جامعة مؤتة

عمادة الدراسات العليا

أثر محطة تنقية مياة اربد على النشاط العمراني في مدينة اربد

إعداد الطالب

نائل محمود العزبات

إشراف

الدكتور نايف محمود الروسان

رسالة مقدمة إلى عمادة الدراسات العليـــا
استكمالا لمتطلبات الحصول على درجـــة
الماجستير فـي الجغرافيـا قسم الجغرافيـا

جامعة مؤتة، 2007

الإهداء

إلى والدي ووالدتي رمز المحبة والعطاء الموصول

أهدي إليهم ثمرة جهدي

نائل محمود العزبات

الشكر والتقدير

أتقدم بجزيل الشكر والعرفان أولاً لأستاذي الفاضل الدكتور نايف الروسان الذي أحاطني برعايته لإتمام هذه الرسالة، كما أخص بالشكر الأستاذ الدكتور إبراهيم العرود الذي شجعني على اختيار الموضوع لما فيه من أهمية وعلى سعة صدره وغزارة علمه وتوجيهاته، والشكر الجزيل للأستاذ الدكتور زهير المنصور الذي كان لي السند والعون أثناء دراستي في الجامعة، كما أتقدم بالشكر للدكتور حازم علي الذي لم يبخل علي بجهده لجمع بعض المعلومات التي أثريت بها رسالتي هذه. وكل الشكر للدكتور صالح الكساسبة الذي منحني من وقته وجهده الشيء الكثير في موضوع الإحصاء، وأجزل الشكر لأعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا مشكورين بقراءة رسالتي وإبداء ملاحظاتهم عليها.

كما أخص بالشكر أخي وصديقي عبدالله معايعة على مواقفه النبيلة معي في أحلك الأوقات جزاه الله خير الجزاء.

والشكر الكبير لقسم الجغرافيا لدعمهم المتواصل وتشجيعهم المستمر لإنجاز هذا العمل.

نائل محمود العزبات

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

الملخص

أثر محطة تنقية مياه اربد على النشاط العمراني في مدينة اربد

نائل محمود العزبات

جامعة مؤتة - 2007

هدفت الدراسة إلى الكشف عن دور محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني للمنطقة المحيطة بها والتعرف على العلاقة القائمة بين حجم النشاط العمراني والجوانب الصحية والنفسية الناجمة عن وجود المحطة، تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج خارطة تبين التطور العمراني في منطقة الدراسة خلال الفترة (1986-2006) وأظهرت بأن حجم التطور العمراني والإقبال على البناء في المناطق المحيطة بالمحطة أقل مقارنة بالأحياء الأخرى في مدينة اربد، وأن التوسع العمراني في المنطقة جاء بسبب انخفاض أسعار الأراضي بالمناطق المحيطة بالمحطة وعدم وجود مناطق فارغة صالحة للبناء في الأحياء الأخرى ضمن أحياء مدينة اربد.

وبينت الدراسة أثر المحطة على العاملين والسكان المحليين الذين يقطنون المنطقة المحيطة بالمحطة، حيث تم تصميم استبانة لغرض جمع البيانات، طبقت على عينة الدراسة التي تكونت من 176 مبحوثاً، وتوصلت الدراسة إلى أن الأسباب البيئية والاقتصادية والصحية للسكان الناجمة عن وجود المحطة لها أثر ودلاله كبيرة على النشاط العمراني في المنطقة، وبينت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد الدراسة على أثر محطة تنقية مياه اربد يعزى إلى فئة المبحوث، حيث تبين أن أبناء المنطقة اكثر تأثرا من العاملين في المحطة، وتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد الدراسة على أثر محطة تنقية مياه اربد على النشاط العمراني في منطقة الدراسة يعزى إلى متغير الجنس وطبيعة السكن.

جاءت أهمية هذه الدراسة بكونها الأولى التي تبحث في اثر محطات التنقية في التوسع العمراني وكشفت عن اتجاهات السكان في المناطق المحيطة بمحطات التنقية وأوصت بضرورة نقل محطة تنقية مياه اربد إلى منطقة أخرى بعيدة عن المناطق السكنية.

Abstract

The Role of Irbid Wastewater Station on the Urban Development of its Vicinity

Nail Mahmmoud Azbat

Mu'tah University, 2007

This study aims at casting light on the role of Irbid wastewater station on the urban expansion in the surrounding area. It also identifies the relationship between the extent of urban growth and the health and psychological effects caused by the station. The study has used Geographic Information System (GIS) to create a map showing urban growth in the area during the period 1986-2006. It has revealed that construction expansion in the vicinity of the wastewater station has been slow in comparison to the other neighborhoods in Irbid. The construction development in close proximity of the station can be attributed to the reasonable price of the real estate here and\or the lack of proper land for construction elsewhere in the city. Also, this study discussed the effects of the station on the employees as well as the neighbors, through a questionnaire devised to collect data concerning this issue. The questionnaire interviewed 167 people.

Based on the findings of the questionnaire, this study concludes that the presence of the station has had health, social and economic effects on the local residents and, in consequence, has affected urban growth in the area. This study has shown difference in statistical significance in the responses of the questioned peoples due to their age and gender categories. The importance of this study lies in the fact that it is new in this field to deal with wastewater stations and their influences on the urban development of Jordan, the study suggest to remove the station to another suitable place

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

1.1 مقدمة الدراسة:

يعد موضوع البيئة من الموضوعات المهمة التي أصبحت في الآونة الأخيرة مثار اهتمام الكثيرين على المستويين المحلي والدولي، وتعددت المؤتمرات والندوات التي ناقشت هذا الموضوع، حيث أصبح موضوع تلوث البيئة من المواضيع الهامة التي يسعى الإنسان إلى معالجتها على كافة الأصعدة، نتيجة لزيادة حجم وتركيز الملوثات الناجمة عن أنشطة الإنسان. لقد أصبح تلوث البيئة يمس كل مقومات الحياة على ظهر البسيطة، ويهدد الكائنات الحية بما فيها الإنسان الذي يقيم المشروعات الصناعية، والعمرانية، العملاقة، طمعاً في الكسب العاجل والثراء السريع، والترف الزائد، وبعيداً عن التفكير فيما تخلفه تلك الأنشطة من آثار ونواتج ومخلفات مركزة ذات خطورة على صحة ومستقبل الإنسان، كما أصبحت قضايا البيئة تأتي في مقدمة قائمة المشاكل والتحديات التي تواجه حضارة البشرية في العصر الحاضر (مكروم، 2001). وتعد حماية البيئة ومصادر المياه إحدى أهم الأهداف الاستراتيجية لسلطة المياه، وهي من الأولويات الرئيسة الذي لاقت اهتماماً من الحكومة الأردنية، كما أن دائرة المختبرات النوعية في سلطة المياه أوصت بتنفيذ برامج رقابية على مستوى المملكة من خلال الرصد والتقييم على بؤر التلوث المختلفة، سواء أكانت مياه عادمة منزلية، أم كانت مياه عادمة صناعية، أم كانت مياه عادمة سطحية، ويتم إجراء التحاليل المخبرية المختلفة في مختبرات متخصصة في محطات التنقية، حيث يبلغ عدد محطات التنقية (35) محطة منها (19) محطة تدار من قبل سلطة المياه (وزارة المياه والري، 2005).

جاءت هذه الدراسة لبيان أثر وجود محطات التنقية على التوسع العمراني في المناطق المحيطة بها والتي تتأثر بالملوثات البيئية التي تسببها هذه المحطات، الممثلة بالآثار الصحية والجوانب الاجتماعية والنفسية على السكان، وأجريت الدراسة على

محطة تنقية مياه اربد إحدى اقدم المحطات في الأردن، حيث أنشئت هذه المحطة عام 1984 ودخلت في الخدمة عام 1986 لخدمة(120000) نسمة من سكان اربد، وتقع المحطة في الشمال الغربي لمدينة اربد وتبلغ مساحتها (78) دونماً شكل (1) وقد صممت لمعالجة المياه العادمة بتدفق تصميمي مقداره (11000) متر مكعباً يومياً، وتتميز المحطة باعتمادها على نظامين مختلفين للتنقية وهما نظام الفلاتر البيولوجية ونظام الحمأة المنشطة. ويبلغ معدل التدفق اليومي للمحطة حالياً (7000م3) وأن جزءاً كبيراً من مياه الصرف في اربد قد تم تحويله في عام 1999 إلى محطة تنقية صرف صحي وادي العرب (دوقرا) (محطة تنقية اربد، 2004). وتبين أن لهذه المحطة أثر كبير على الحد من التوسع السكاني في المناطق المحيطة بها، نظرا لاحتواء المياه العادمة على عناصر سامه وتركيز عالي للمواد العضوية التي تسبب روائح كريهة عند تحللها في المنطقة تسبب الأمراض وتشجع على نمو حياة مائية غير مرغوب فيها علاوة على نقص الأكسجين في الماء.

إن وجود محطة تنقية المياه في محافظة اربد في المنطقة الشمالية الغربية كان له آثاراً بيئية عديدة، إضافة إلى تأثيراتها على حركة النشاط العمراني فيها، وانخفاض أسعار الأراضي على الرغم من وجود المساحات الواسعة في تلك المنطقة، وقد أشارت التقارير إلى أن جنوب محافظة اربد يستأثر بارتفاع أسعار الأراضي، والشقق السكنية، في حين أن محطة التنقية في المنطقة الشمالية حالت دون التوسع العمراني نتيجة لآثاره العديدة (جريدة الرأي، 2005).

ولا بد من إعادة النظر في عملية اختيار مناطق إقامة محطات تنقية المياه العادمة، بما يتناسب والزيادة السكانية المستقبلية، ذلك أن أغلب المحطات التي أقيمت في الأردن تم تصميمها من قبل شركات أجنبية استثمارية بحيث لم يتم مراعاة ظروف الأردن بشكل خاص بل تم اعتماد خبرة الشركات في أماكن أخرى في العالم (الحجايا، 2003).



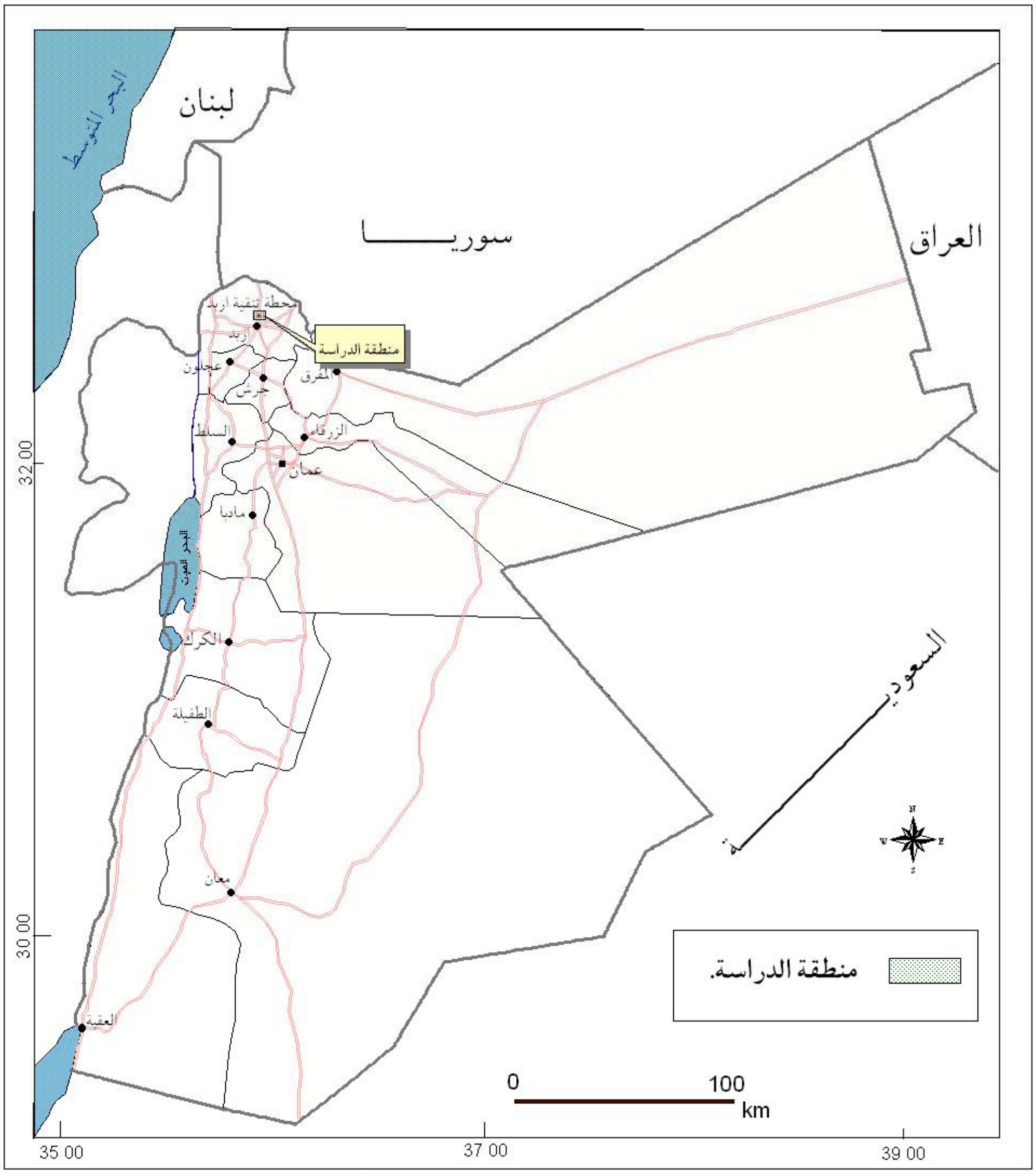
شكل (١) محطة تنقية مياه اربد.

2.1 منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد، والتي تحيط بها من الجهات الأربع، وهي المساكن والبيوت الأكثر تضرراً من وجود محطة تنقية المياه. وتقع بين خطي طول 35° 51´ 01″ و 35° 49´ 02″ شمالا، وبين دائرتي عرض 32° 33´ 59″ و 32° 35´ 23″ شرقاً، وتقع منطقة الدراسة شمال غرب المرتفعات الشمالية ويبلغ ارتفاع المنطقة عن سطح البحر 488 متر، وتبعد محطة تنقية مياه اربد عن مركز مدينة اربد مسافة 2 كم. شكل رقم (2) يشير إلى موقع منطقة الدراسة في الأردن.

وتقع محطة التنقية إلى الشمال الغربي من مدينة اربد ضمن محافظة اربد ثاني محافظات المملكة الأردنية الهاشمية سكاناً، وقد بنيت المحطة في موقع بعيد عن المناطق العمرانية في المحافظة ولم يكن متوقعا أن تشهد هذه المنطقة والمناطق المجاورة بالمحطة حركة عمرانية سريعة تفوق المخططات المستقبلة للمنطقة على المدى المنظور فخلال عشرين سنة فقط نرى التزايد العمراني الواضح في هذه المنطقة، وتعتبر مدينة اربد حاضرة المنطقة الممتدة من نهر اليرموك شمالا إلى نهر الأردن غرباً إلى الحدود العراقية شرقاً، وتعد هذه المدينة الجميلة المنظر والموقع ذات أهمية حيوية، ويبلغ عدد سكان مدينة "اربد" عام 2004 حوالي (952000 نسمة) واستطاعت اربد أن تستقطب اهتمام العديد من الكتاب والمهتمين، نظراً لأهمية هذه المدينة الاستراتيجية والتجارية والاقتصادية في شمال الأردن.

تقع مدينة اربد فلكياً على دائرة عرض (32) درجة و (32) دقيقة شمال خط الاستواء، وعلى خط طول (35) درجة و (51) دقيقة شرق خط غرينيتش ويتمثل موقع مدينة اربد الجغرافي بالحدود الإدارية لمحافظة اربد، والذي يتحدد بحدود طبيعية ودولية من الشمال والغرب، إذ يحدها من الشمال نهر اليرموك والحدود السورية، ومن الغرب نهر الأردن وفلسطين، أما من الشرق فتتمثل حدودها بأطراف بادية الشام ومحافظة المفرق، ومن الجنوب محافظات جرش وعجلون والبلقاء. (طوالبة، 2000).



المصدر : أطلس الأردن، المركز الجغرافي الملكي الأردني، عمان،

شكل (٢) موقع منطقة الدراسة في الاردن.

3.1 المناخ والبنية الجغرافية:

تتألف أراضي المحافظة من هضاب وسهول وجبال وانهار وأودية وينابيع وغابات، فهي متباينة التضاريس وأراضيها صالحة للزراعة وتتنـوع أشـكال سـطح الأرض بها بشكل كبير وتقسم إلى الأقسام الآتية:

الأودية: تنتشر الأودية العميقة والمتوسطة بين الجبال الشاهقة ويـصل معـدل انخفاضها عن سطح البحر 193 م تحت سطح البحر وتصب في الأغوار، وساعد ذلك على نمو الأشجار المتنوعة والكثيفة، ومن الأودية الكبيرة وادي العرب ووادي الطيبـة ووادي زقلاب ووادي اليابس (الريان). (الخارطة الطبوغرافية،2002).

الجبال: تتميز محافظة اربد بجبالها الشاهقة، وتميل الـى الارتفـاع والانحـدار الشديد كلما اتجهنا غربا، ويخف الانحدار لترتبط هذه الجبال مع السهول التي تقع جهة الشرق من مدينة اربد، ويزيد من روعة هذه الجبال وجمالها الأشجار الحرجيـة التـي تكسوها.

الغابات: تغطي الغابات مساحات كبيرة في محافظة اربد، وتزهو بأشجار البلوط والسرو والكينيا والسنديان والبطم والخروب وغيرها من الأشجار،وتساعد هذه الغابات على تلطيف درجات الحرارة في الصيف ومنع انجراف التربة، وتنقيـة الهـواء مـن التلوث.

الينابيع: تعتبر اربد من أغنى محافظات المملكة الأردنية الهاشمية بالينابيع، لأن طبيعة اربد الجبلة ذات الأصل البركاني تسمح للمياه الجوفية بالنفاذ إلى سطح الأرض، وتتغذى هذه الينابيع من الأمطار التي تتميز بارتفاع معدلاتها مقارنة مـع المحافظـات الأخرى في المملكة. (السرحان، 2002).

المناخ

تقع منطقة الدراسة ضمن مناخ حوض البحر المتوسط حيث الطقـس حـار جاف صيفاً، بارد ماطر شتاء، تتراوح معدل دراجات الحرارة ما بين 12 –25 درجـة مئوية، ويتراوح معدل الامطار ما بين 400-300 ملم ،يتساقط بعضها عل شكل ثلـوج

في بعض السنوات، وتسود الرياح الغربية في المنطقة. يمكن تقسيم محافظة اربد من حيث المناخ إلى جزئيين هما:

المرتفعات الجبلية: وتمتاز هذه الأراضي في فصل الشتاء بتساقط الأمطار الغزيرة والثلوج، لذا تكون باردة شتاءا ومعتدلة صيفا وتتميز تربتها بالاحتفاظ بالرطوبة وهذا ما يساعد على نمو الأشجار والخضراوات لزراعتها واستغلالها دون الحاجة إلى سقياتها.

الأغوار: تكون أراضي الغور عالية الحرارة في فصل الصيف ومعتدلة في فصل الشتاء. وهذا يعني قلة تساقط الأمطار، وتنتشر زراعة الحمضيات والموز والخضراوات المختلفة وتروى هذه المزروعات من قناة الملك عبد الله وتسمى زراعة مروية، وتتميز أراضي الأغوار بتوافر المياه المعدنية (الحارة) التي تستعمل للشفاء من الأمراض.

4.1 أهمية مدينة اربد:

كان لموقع مدينة اربد في الجزء الشمالي من المملكة الأردنية الهاشمية فوق أرض منبسطة نسبياً تحيط بها السهول الزراعية أثر في جعل مدينة اربد من أجمل المدن الأردنية، وثاني المدن الأردنية بعد العاصمة (عمان) أهمية من الناحية الإستراتيجية والتجارية إضافة إلى أن موقعها جعلها عقدة النقل والمواصلات في شمال المملكة. كما كان لموقع مدينة اربد في الماضي أهمية كبيرة وذلك من خلال وقوعها على مفترق الطرق الرئيسية بين مراكز التأثير في العصر الإسلامي لاسيما في عهد الأيوبيين والمماليك، فقد كان لموقع مدينة اربد دور كبير في التحكم بالطرق المؤدية إلى بغداد شرقاً والقدس غرباً، ودمشق شمالاً، والحجاز جنوباً، والقاهرة في الجنوب الغربي، إذ كانت اربد المحطة الرئيسية للمسافرين، والقوافل التجارية بين هذه المراكز، كما كانت مركزاً رئيسياً في حركة الاتصالات والبريد بين دمشق وعكا والقدس والقاهرة في العصر الإسلامي. (غوانمة، 1986).

ومن إيجابيات موقع مدينة اربد احتلالها الصفة المركزيـة فـي طـرق النقـل والمواصلات ضمن إقليمها، وارتباطها بمختلف المدن الأردنية، وبعض الأقطار العربية المجاورة بطرق متطورة من أهمها الطريق الذي يربطها ببغداد، وطريق اربد – دمشق ومنها إلى لبنان وتركيا وأوروبا، وطريق اربد – فلسطين.

يقدر عدد سكان محافظة اربد بنحو مليون نسمة، يتوزعـون فـي 9 ألويـة وعشرات الأقضية التابعة للمحافظة، مشكّلين ما نسبته 8ر17% من مجموع السكّان في المملكة المقدر بنحو 6ر5 ملايين نسمة. أما مساحة اربد فتبلغ نحـو 1621 كيلـومتر مربع، فيما تبلغ الكثافة السكّانية للمحافظة 3ر570 نسمة/كيلو متر مربع، أمـا نـسبة الحضر من سكّان المحافظة فتمثل 4ر76% مـن إجمـالي عـدد الـسكّان. (دائـرة الإحصاءات العامة،2006).

5.1 الواقع الصحي في المحافظة:

تعتبر محافظة اربد ثاني أكبر محافظة في المملكة من حيث عدد المستشفيات والأسرة، وفقا لإحصائيات دائرة الإحصاءات العامة لعام 2005. فيوجد في المحافظة نحو 16 مستشفا، 8 منها تابعة لوزارة الصحة، و6 مستشفيات خاصة، ومستشفيين تابعين لجهات حكومية أخرى. ويقدر عدد المستشفيات في المملكة وفقا لإحصائيات عام 2005 بنحو 98 مستشفى، 48 منها في عمان، والباقية في محافظات المملكة المختلفة. أما عدد الأسرة في محافظة اربد، فتأتي هي الأخرى في المرتبة الثانية بواقع 1620 سريرا، 662 منها تابعة لوزارة الصحة، و311 تابعة للمستشفيات الخاصة، و647 تابعة للجهات الحكومية الأخرى. ويقدر عدد الأسرة في المملكة في عام 2005 بنحو عشرة آلاف سرير في المستشفيات الحكومية والخاصة والجهات الحكومية الأخرى. ومن حيث المراكز والعيادات الصحية التابعة لوزارة الصحة، فتحتل مديرية صحة اربد المرتبة الأولى بين المديريات من حيث عدد المراكز الصحية بواقع 46 مركزا، والمرتبة الأولى من حيث مراكز الأمومة والطفولة بنحو 40 مركزا، فيما يوجد بها

نحو 30 عيادة طب اسنان، و14 عيادة قروية، ومركز أمراض سارية.(وزارة الصحة، 2006).

6.1 أهمية محطات التنقية:

نظرا لزيادة حدة التلوث في المياه وعدم قدرة المياه على التنقية الذاتية لها كان لا بد من معالجة المياه العادمة للحد من تلوث المياه الجوفية وللمحافظـة علـى بيئـة نظيفة خالية من التلوث، وتهدف عملية المعالجة إلى التخلص مـن الملوثـات المائيـة والحصول على مياه جيدة صالحة للزراعة والاستخدامات الأخرى. وتعد المياه أساسية لحياة جميع الكائنات الحية، وتزداد الحاجة للمياه الصالحة لمختلف الاستعمالات علـى نطاق عالمي يوماً بعد يوم ولكن تلوث مصادر المياه السطحية والجوفية في معظم أنحاء العالم أخذ يقلص من إمكانية استغلال مصادر المياه دون معالجة مكلفة، ولا سـيما وأن تلوث المياه لا يعرف الحدود الإقليمية وإنما ينتقل من منطقة إلى أخرى. وتعتبر عملية التخلص من المياه المستعملة من قبل السكان، والمياه الصناعية في المدن من الأمـور المهمة في رفع المستوى الصحي والاجتماعي للسكان، الأمر الذي دفع الكثير من الدول إلى إيجاد السبل العلمية المتطورة للتغلب على هذه المشكلة، ونتيجـة لـذلك ظهـرت محطات تنقية المياه (آغا، 1990)

ولتحديد نوعية ودرجة تلوث المياه توجد فحوصات كيميائية وفيزيائية وحيويـة تجرى في مختبرات متخصصة تابعة لمحطات التنقية للحكم على مـدى صـلاحية أو عدم صلاحية المياه للاستعمالات المختلفة سواء للـشرب أو الزراعـة أو للـصناعة، وأيضا للحكم على كفاءة عمليات المعالجة لمحطات التنقية والطرق المختلفة المتبعة فيها وأيضا لتحديد درجة ونوعية التلوث ومقدار المعالجة اللازمة للتخلص من الملوثات.

كما يشكل التلوث الهوائي في المناطق المحيطة بمحطات التنقية دافعاً أساسـياً في الحد من النشاط العمراني، وإن تلوث الهواء ليس أمراً مؤذياً ومزعجاً فحسب، بـل إن نوعية الهواء لها بالغ الأثر في النواحي الاجتماعية في حيـاة الإنـسان، فـالتحول

الملحوظ في السكن والهروب من مراكز المدن، والاستقرار في ضواحيها أصبح من الظواهر الاجتماعية المنتشرة في أنحاء العالم (الخفاف، 2001).

ويرى أبو عيانه (1993) أن توزيع السكان في مختلف المناطق إنما يرتبط بالعديد من العوامل الجغرافية المرتبطة ببعضها البعض، وإن التوزيع السكاني والنشاط العمراني، ناتج من تفاعل هذه العوامل، وإن التوزيع السكاني هو انعكاس مكاني للميزات البيئية، ولما كانت البيئات ذاتها متغير مكاني فإن السكان بالضرورة ليسوا موزعين بالتساوي.

7.1 مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في البحث عن دور محطة تنقية مياه اربد وما تخلفه من ملوثات بيئية تؤثر على الصحة العامة في التأثير على حجم النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها، والتعرف إلى حجم النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بمحطة التنقية والأسباب التي دفعت السكان إلى التوسع العمراني فيها رغم وجود محطة التنقية.

8.1 أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة لتحقيق الأهداف الآتية:

1- تحديد دور محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها.
2- التعرف إلى نظرة المواطنين والعاملين في المحطة لحجم النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد.
3- توضيح الأسباب التي دفعت المواطنين إلى إقامة منازلهم في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد.
4- إبراز الأثر الصحي والنفسي لمحطة التنقية على المواطنين القاطنين في المنطقة المحيطة بها.

5- تحديد مقدار حجم التزايد العمراني في منطقة الدراسة.

9.1 أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال ما يلي:

1- تبرز أهميتها باعتبارها الدراسة الأولى حول محطة تنقية مياه اربد.
2- تأتي أهميتها بالنسبة للمسؤولين في سلطة المياه من خلال كشفها عـن الآثار الصحية، والنفسية، والتي تعيق النشاط العمراني في تلك المنطقة.
3- تساعد هذه الدراسة في الكشف عن آراء أهالي المنطقة المحيطة بمحطة تنقية المياه تجاه وجود هذه المحطة في ذلك المكان.
4- تأتي أهميتها فيما تضيفه للأدب النظري والدراسـات الـسابقة حـول موضوع تنقية المياه العادمة وأثرها على البيئة.

10.1 أسئلة الدراسة:

تتناول هذه الدراسة الأسئلة التالية: -

السؤال الأول: أسهمت الأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية ميـاه اربـد فـي التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الثاني: أسهمت الأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد فـي التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة

السؤال الثالث: أسهمت الأسباب الاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الرابع: أسهمت المواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الخامس: يتأثر حجم النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بمحطة تنقيـة ميـاه اربد باختلاف نظرة المواطنين والعاملين في المحطة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 الإطار النظري:

يرتبط موضوع هذه الدراسة ارتباطا وثيقا بجغرافية العمران إحدى أهم فروع الجغرافيا البشرية، حيث تدرس العلاقة بين الإنسان والأرض، وجغرافية العمران موضوع لا غنى عنه في عملية التخطيط الحضري الحديث، ويعتبر موضوع النشاط العمراني ذو أهمية كبيرة لأنه يرتبط بالمشاكل الحضرية التي تواجه المجتمعات الحديثة.

وتؤثر مجموعة العوامل الطبيعية والبيئية المتمثلة في الظروف المناخية، وتوفر المياه، وتوفر التربة الصالحة للزراعة، والتضاريس، والموارد الطبيعية في عملية التوزيع السكاني، والنشاط العمراني، ويعتبر التلوث البيئي دافعا أساسيا في الحد من النشاط العمراني في المناطق التي تعاني من زيادة حجم التلوث، خاصة الصناعية منها.(الخفاف، 2001).

وتشكل محطات التنقية مصدر تلوث للهواء في المنطقة المحيطة بها مما يؤثر سلبا على صحة الإنسان مما يدفعه إلى الانتقال من مكان لأخر للسكن فيه، أو يجبره على اختيار مكان بعيد نسبيا عن مركز المدينة وخدماتها للبناء والسكن بعيدا عن مناطق التلوث.

وعلى الرغم من شح الموارد المائية والمالية، فقد نما قطاع المياه في الأردن نمواً متسارعاً خلال السنوات الأخيرة لمواكبة الطلب المتزايد، حيث وصلت نسبة السكان المخدومين بالمياه المنزلية من الشبكات العامة إلى أكثر من 98%، ووصلت نسبة السكان المخدومين بشبكات الصرف الصحي إلى حوالي 65% من السكان. إلا أن قطاع المياه لا زال يواجه تحديات رئيسة على الصُعد المائية والفنية والبيئية والمالية والمؤسسية ومن أهمها:

1. الزيادة المطردة في عدد السكان وكذلك الهجرات القسرية التي توافدت على الأردن نتيجة النزاعات في المنطقة
2. اتساع الفجوة ما بين التزويد المائي والطلب على المياه مما يتسبب في زيادة العجز المائي
3. الكلفة الرأسمالية المرتفعة لتنفيذ مشاريع المياه والري والصرف الصحي مقارنة بالدخل القومي وكذلك ارتفاع الكاف التشغيلية لهذه المشاريع
4. استنزاف مصادر المياه الجوفية
5. ارتفاع نسبة الفاقد في شبكات المياه
6. التعامل مع المياه المشتركة بين دول الجوار والتي تعتبر من المصادر الرئيسية للتزويد المائي في المملكة
7. عدم ملائمة بعض التشريعات.

تقسم الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية في المملكة إلى مياه سطحية، مياه جوفية (مياه جوفية متجددة، مياه جوفية غير متجددة، مياه جوفية مالحة) والمياه العادمة المعالجة.جدول رقم (1) يبين الموازنة المائية في الأردن للأعوام 2000،2005.

جدول (1)

الموازنة المائية للأعوام 2000،2005

الموازنة المائية	العام 2000	العام 2005
مياه سطحية (م.م3)	271	215
مياه جوفية (م.م3)	473	520
مياه عادمة معالجة (م.م3)	72	79
المجموع (م.م3)	817	810

(م.م3): مليون متر مكعب

بسبب زيادة النمو السكاني والتطورات الاقتصادية والاجتماعية في المملكة، فقد تزايد الطلب على المياه التي تتسم بمحدوديتها واعتمادها على الأمطار المتذبذبة، حيث انخفض نصيب الفرد من المياه من حوالي (175) متراً مكعباً في عام 1996، ليقدر

بحوالي (140) متراً مكعباً تقريباً في عام 2005. في حين أن المعدل الدولي لاحتياجات الفرد يجب أن لا يقل عن (1000) متر مكعب سنوياً.جدول رقم (2) يبين حصة الفرد في المملكة من المياه.

جدول رقم (2)

حصة الفرد في المملكة (لتر/فرد/يوم) لعام 2005:

المحافظة	حصة الفرد	المحافظة	حصة الفرد
العاصمة	153.7	الطفيلة	128.8
الزرقاء	128	معان	185.4
اربد	96	جرش	67
المفرق	186	عجلون	79
البلقاء	159	مأدبا	121
الكرك	139	العقبة	363

بلغت الاحتياجات المائية لجميع الاستعمالات في عام 2002 (1262) مليون متر مكعب ومن المتوقع أن تزيد هذه الاحتياجات لتصل (1616) مليون متر مكعب بحاول العام 2020 وتعود معظم هذه الزيادة إلى التزايد المتوقع في الاستعمالات المنزلية والصناعية وجدير بالذكر أن التوزيع العشوائي للتجمعات السكانية، ونشوء مراكز سكانية بعيدة عن مصادر المياه أدى إلى زيادة كلفة توفير المياه وكذلك ارتفاع تكلفة تشغيلها وصيانتها السنوية.

جدول رقم (3) يبين الاحتياجات المائية ومقدار التزويد المتوقع والعجز المائي في الاردن خلال الفترة (2002-2020).

جدول رقم (3)

الاحتياجات المائية والتزويد المائي المتوقع (م م3) خلال الأعوام (2002-2020)

السنة	الطلب على المياه (م م3)	التزويد المائي (م م3)	العجز المتوقع (م م3)
2002	1262	909	353
2005	1525	1167	358
2010	1564	1259	305
2015	1600	1276	324
2020	1616	1248	368

(سلطة المصادر الطبيعية،2005)

2.2 محطات تنقيه الصرف الصحي في الأردن

سعت حكومات المملكة الأردنية الهاشمية منذ تأسيسها وضمن أولوياتها لخدمة المواطنين وتقديم كل ما من شأنه النهوض بالمستوى البيئي ورفع المستوى الصحي في كافة مناطق المملكة وفي خلال السنوات الأخيرة أصبحت مياه الصرف الصحي المعالجة من أولويات وزارة المياه والري/ سلطة المياه لاستغلالها كمصدر مائي إضافي غير تقليدي لأغراض الزراعة المفيدة.

بلغ عدد محطات تنقية مياه الصرف الصحي (22) محطة في المملكة، تخدم المدن والقرى والتجمعات السكانية في مختلف محافظات المملكة، حيث بلغت كمية مياه الصرف الصحي المتدفقة إلى تلك المحطات حوالي (107) مليون متر مكعب عام 2005 بزيادة قدرها 5.4% عن العام 2004 ويعود ذلك إلى تنفيذ شبكات جديدة وربط عدد جديد من العقارات على شبكة الصرف الصحي، كما نتج عن هذه المحطات حوالي (79) مليون متر مكعب من المياه المعالجة (المستصلحة) عام 2005 يستغل أكثر من 90% منها لأغراض الزراعة سواء المقيدة (بمفردها بدون خلط) أو غير المقيدة (بعد خلطها بمياه عذبة) والأغراض الصناعية. حيث يتطلب استخدام هذه المياه –

المستصلحة- اتخاذ الاحتياطات الضرورية والمناسبة من قبل مستعمليها للحفاظ على الصحة العامة والبيئة.

وقد أولت وزارة المياه والري وسلطة المياه قطاع الصرف الصحي الاهتمام الكبير ونفذت عددا كبير من مشروعات الصرف الصحي حتى وصلت نسبة السكان المخدومين بشبكات الصرف الصحي ما يزيد عن (60)% عام 2005. وتضمنت استراتيجية قطاع الصرف الصحي والبرنامج الاستثماري التوسع وتطوير هذه الخدمات لتغطي ما يزيد من 70 % من سكان المملكة من خلال إنشاء وتطوير محطات معالجة مياه الصرف الصحي. حيث بنيت أول محطة لمعالجة المياه العادمة في الأردن عام 1970 ثم تتابع بناء المحطات في أنحاء المملكة كافة حتى وصل عددها 22 محطة تعالج ما يزيد عن (107.3) مليون متر مكعب من المياه العادمة، وهذه المحطات هي:

محطة الخربة السمراء لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل بالمحطة التي تعمل على نظام المعالجة الطبيعية Stabilization Waste Ponds عام 1985 بطاقة تصميميه بلغت (68) ألف متر مكعب يوميا" لتخدم مناطق عمان والزرقاء والرصيفة ، إلا انه وبسب زيادة العدد السكاني والتوسع في تقديم خدمات الصرف الصحي فقد ارتفعت نسبة تدفق مياه الصرف الصحي لهذه المحطة حتى وصل إلى حوالي (222) ألف متر مكعب في اليوم ولهذا فقد سارعت وزارة المياه والري بالعمل على تطوير هذه المحطة من خلال مشروع إعادة تأهيل هذه المحطة وبناء محطة جديدة لتصبح قادرة على معالجة 268 ألف متر مكعب في اليوم حيث قدمت وكالة الولايات المتحدة منحة لتمويل 50% من الكلفة وقامت وزارة المياه بالمباشرة بالتنفيذ على نظام البناء والتشغيل والإعادة حيث تم المباشرة بالتنفيذ ومن المتوقع تشغيل هذه المحطة في نهاية عام 2006.

محطة العقبة لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل في هذه المحطة عام 1987 بطاقة تصميميه (9000) متر مكعب في اليوم وهي تعمل على نظام المعالجة الطبيعية (Waste Stabilization Ponds) وتغطي خدماتها سكان محافظة العقبة، إلا انه وبسب زيادة العدد السكاني والسياحي والتوسع في تقديم خدمات الصرف الصحي فقد ارتفعت نسبة تدفق مياه الصرف الصحي لهذه المحطة حتى وصل إلى حوالي (12) ألف متر مكعب في اليوم ولهذا فقد سارعت وزارة المياه والري بالعمل على بناء محطة مرادفة جديدة لتصبح قادرة على معالجة 12 ألف متر مكعب في اليوم، وقد تم تشغيل المحطة الجديد في شهر آب 2005 وبتمويل منحة مقدمة من الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي الـ USAID لتصبح المحطتين قادرات على معالجة 24000 ألف متر مكعب في اليوم لتغطي خدمات الصرف الصحي حتى عام 2020 وينتج عن المحطتين نوعين من المياه:: 12000 متر مكعب في اليوم مطابقة للمواصفات وصالحة للزراعة والكمية المتبقية 12000 متر مكعب في اليوم تعالج من خلال محطة ميكانيكية يتم منها تزويد شركة البوتاس بكمية مقدارها 2.5 مليون متر مكعب في السنة لتوفير ما يعادلها من المياه العذبة كانت تستخدم للأغراض الصناعي.

محطة وادي موسى لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل في هذه المحطة عام 2001 بطاقة تصميميه 3400 متر مكعب يوميا حيث تم تمويلها بمنحة مقدمة من الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي USAID، وتعمل المحطة على نظام الحمأة المنشطة (Activated Sludge) وبلغ معدل المياه المعالجة في عام 2005 ما مقداره (1400 م3/يوم) وتستخدم مياهها الخارجة لري مشروع تطوير البادية حول المحطة وداخلها .

محطة معان لتنقية المياه العادمة

بدا التشغيل في المحطة عام 1989 بطاقة تصميميه 1590 متر مكعب يوميـا حيث تم تمويلها بقرض مقدم من بنك الاستثمار الأوروبـي EIB، وتـستخدم مياههـا المعالجة الخارجة منها في ري الأشجار والأعلاف حول المحطة وهي تعمـل علـى نظام المعالجة الطبيعية Waste Stabilization Ponds)،ومع زيادة نسبة تـدفق ميـاه الصرف الصحي لهذه المحطة حتى وصلت إلى حوالي (2221م3/اليوم) متر مكعـب في اليوم فقد سارعت وزارة المياه والري بالعمل على تطوير هذه المحطة من خـلال إنشاء محطة ميكانيكية جديدة لتصبح قادرة على معالجة 268 ألف متر مكعـب فـي اليوم حيث قدمت وكالة الولايات المتحدة منحة لتمويل 50% مـن الكلفـة وقامـت وزارة المياه بالمباشرة بالتنفيذ وتقوم وزارة المياه والري حاليا بدراسة توسعة المحطـة لرفع وتحسين كفاءتها .

محطة الطفيلة لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيل المحطة في عام 1988 بطاقة تصميميه 1600 متر مكعـب يوميـا حيث تم تمويلها بقرض مقدم من الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي USAID وهي تعمل على نظام المرشحات البيولوجية (Biological Filter) يتبعهـا أحـواض إنـضاج (Maturation Ponds)، وبلغ حجم التدفق اليومي في عـام 2005 حـوالي 1116م3 وتستخدم مياهها المعالجة في ري الأشجار الحرجية حول المحطة ويسال الباقي إلى غور فيفا، وهي تعمل ضمن طاقتها التصميمية وليست بحاجة إلى توسعة في الوقت الحالي.

محطة الكرك لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيلها عام 1988 بطاقة تصميميه 786 متر مكعب في اليوم حيـث تـم تمويلها بقرض مقدم من الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي USAID لخدمة سكان محافظة الكرك، و تعمل المحطة بنظام المرشحات البيولوجية (Filter Biological) يتبعهـا أحواض إنضاج (Maturation Ponds) وبلغ حجم التدفق اليـومي فـي عـام 2005

حوالي 1680 م3 وهي تعمل فوق طاقتها التصميمية وتستخدم مياهها المعالجة في الري حول المحطة ويسال الباقي في سيل الكرك حيث تستخدمه من قبل المزارعون. تقوم وزارة المياه والري حاليا بدراستها لرفع كفاءتها وتحسينها وسيتم تنفيذها قريبا بتمويل جزئي بشكل قرض مقدم من الحكومة الألمانية.

محطة مادبا لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل في هذه المحطة عام 1988 التي تم تنفيذها بتمويل جزئي على شكل قرض مقدم من بنك الإستثمار الأوروبي، وفي عام 2003 وبتمويل جزئي على شكل قرض مقدم من مقدم من الحكومة الكورية تم رفع طاقتها التصميمية لمعالجة 7600 متر مكعب في اليوم، وهي تعمل على نظام الحمأة المنشطة (Activated Sludge)، وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 4660م3 و تستخدم المياه المعالجة الخارجة منها في ري الأشجار والأعلاف داخل وحول المحطة والمناطق الزراعية.

محطة الفحيص وماحص لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل في هذه المحطة عام 1997 بطاقة تصميميه 2400 متر مكعب يوميا وتعمل المحطة على نظام الحمأة النشطة (Activated Sludge) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 1606م3 وتعمل ضمن طاقتها التصميمية والبالغة 2400 م3 / اليوم وتسيل المياه المعالجة في وادي شعيب وتختلط مع مياه التدفق الرئيسي في الوادي والمياه المعالجة من محطة السلط ومن ثم يصار استعمالها لري المزروعات في الأغوار.

محطة السلط لتنقية المياه العادمة

بدا التشغيل في المحطة عام 1981 بطاقة تصميميه 3000 متر مكعب في اليوم، وفي عام 1997 تم رفع طاقتها التصميمية إلى (7600) متر مكعب يوميا وهي تعمل على نظام الحمأة المنشطة (Activated Sludge)، وبلغ حجم التدفق اليومي في عام

2005 حوالي 4570م3 وتسيل المياه المعالجة فـي وادي جـرش وتـستخدم فـي الزراعة.

محطة البقعة لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيل المحطة في عام 1988 بطاقة تصميميه 6000 متر مكعـب فـي اليوم وفي عام 2000 وبتمويل جزئي على شكل قرض مقدم من الحكومة الفرنسية تـم رفع طاقتها التصميمية إلى 14900 متر مكعب يوميا وهي تعمل بنظام المرشـحات البيولوجية (Biological Filter) وبلغ حجم التدفق اليومي فـي عـام 2005 حـوالي 10615م3 وتخدم سكان حوض البقعة / عين الباشا والمناطق المجاورة ويتم تصريف المياه عبر الودي لتصل إلى سد الملك طلال لاستعمالها بعد الخلط للزراعة.

محطة وادي السير لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيلها عام 1997 وبتمويل جزئي على شكل قرض مقـدم مـن الحكومـة الكورية تم تنفيذ المشروع بطاقة تصميميه 4000 متر مكعب في اليوم وهي تعمل على نظام المعالجة الطبيعية المهواة (Aerated Waste Stabilization Ponds) وبلـغ حجـم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 2762م3 وهي تعمل ضمن طاقتها التـصميمية وتخدم سكان منطقة وادي السير والمناطق المجاورة وتسال المياه الخارجة من المحطة عبر الودي المجاور إلى سد الكفرين.

محطة أبو نصير لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل في هذه المحطة عام 1986 بطاقة تصميميه (4000) متر مكعب في اليوم وهي تعمل على نظام (Activated Sludge) حمأة المنشطة + أقراص بيولوجية (Rotating Biological Contractors)) وبلغ حجم التدفق اليـومي فـي عـام 2005 حوالي 2240م3 وهي تعمل ضمن طاقتها التصميمية وتغطي خدماتها سكان منطقة أبو نصير والمناطق المجاورة وتسال المياه الخارجة من المحطة إلى منطقة بيريين حيـث

يتم استخدام جزء منها في ري الأشجار الحرجية في الوادي والذي تم زراعته من قبل وزارة الزراعة.

محطة جرش لتنقية المياه العادمة

بدأ التشغيل في هذه المحطة عام 1983 بطاقة800 متر مكعب في اليوم وفي عـام 1988 وبتمويل جزئي على شكل قرض مقدم من الحكومة الفرنسية تم رفـع طاقتهـا التصميمية إلى 3500 متر مكعب يوميا وتعمل المحطة على نظام الحمـأة المنـشطة (Activated Sludge) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 3593م3 وقـد وصل الحمل الهيدروليكي طاقتها التصميمية وتسال المياه الخارجة من المحطـة فـي وادي جرش وتختلط مع المياه الجارية فيه حيث يتم تخفيفها وتتحسن نوعيتها ومن ثـم يصار إلى استعمالها لري المزروعات المحطة بحاجة إلى توسعة لرفع كفاءتها.

محطة كفرنجة لتنقية المياه العادمة

بدا التشغيل في المحطة عام 1990 بطاقة تصميميه (1900) متر مكعب يوميـا وهي تعمل على نظام المرشحات البيولوجية (Biological Filter) يتبعهـا أحـواض إنضاج (Maturation Ponds) وبلغ حجم التدفق اليـومي فـي عـام 2005 حـوالي 2794م3 وقد وصل الحمل الهيدروليكي فوق طاقتها التصميمية وتسال المياه الخارجة من المحطة في وادي المحاذي للمحطة وتختلط مع المياه الجارية فيه حيث يتم تخفيفها وتتحسن نوعيتها ومن ثم يصار إلى استعمالها لري المزروعات. وتقوم وزارة الميـاه والري حاليا وبتمويل جزئي على شكل قرض مقدم من الحكومة الألمانية لدراسة توسعة وتنفيذ المحطة لرفع كفاءتها وتحسينها .

محطة اربد المركزية لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيل المحطة في عام 1987 بطاقة تصميميه 11900 متر مكعب يوميـا وهي تعمل على نظام الحمأة المنشطة والمرشحات البيولوجيـة (Biological Filter + Activated Sludge) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 6696م3 وتعمـل

ضمن طاقتها التصميمية وليست بحاجة الى توسعة، وقد تم تمويلها بقرض مقدم مـن الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي USAID، وتخدم جزئيـا سـكان محافظـة اربـد والمناطق المجاورة ويتم تصريف المياه عبر خط ناقل لتجتمـع مـع الميـاه المنقـاة الخارجة من محطة وادي العرب لتستخدم في الزراعة في الأغوار الشمالية بعد خلطها مع مياه سد وادي العرب.

محطة وادي العرب لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيلها عام 1999 بطاقة تصميميه 21800 متر مكعب في اليوم وهي تعمل على نظام الحمأة المنشطة (Activated Sludge)) وبلغ حجم التدفق اليومي في عـام 2005 حوالي 7085م3 وتعمل ضمن طاقتها التصميمية وليست بحاجة إلى توسـعة، وقد تم تمويلها بقرض مقدم من الحكومة الألمانية عبر KFW وتخـدم جزئيـا سـكان محافظة اربد والمناطق المجاورة ويتم تصريف المياه عبر خط ناقل لتجتمع مع الميـاه المنقاة الخارجة من محطة اربد المركزية لتستخدم في الزراعة في الأغوار الشمالية.

محطة الرمثا لتنقية المياه العادمة

بدا التشغيل المحطة عام 1988 بطاقة تصميميه (1920) متر مكعب يوميا بالتنقية الطبيعية (Waste Stabilization Ponds) لخدمة مدينة الرمثا، إلا انه وبسب زيـادة العدد السكاني والتوسع في تقديم خدمات الصرف الصحي فقد ارتفعت نسبة تدفق ميـاه الصرف الصحي لهذه المحطة فوق طاقتها التصميمية حتى وصل إلى أكثر من (3) ألف متر مكعب في اليوم، ولهذا فقد سارعت وزارة المياه والري بالعمل على تطوير و توسعة المحطة لرفع قدرتها التصميمية إلى (7600) متر مكعب في اليوم حيث تـم تمويلها بقرض مقدم من الحكومة الفرنسية، وهي تعمـل بنظـام الحمـأة المنـشطة (Activated Sludge).

يتم استخدام كامل المياه المعالجة لري الأشجار والأعلاف داخـل والأراضـي المحاذية للمحطة.

محطة المفرق لتنقية المياه العادمة

بدا التشغيل في المحطة عام 1988 بطاقة تصميميه (1800) متر مكعب يوميـا لخدمة مدينة المفرق وهي تعمل على نظام المعالجة الطبيعيـة (Stabilization Waste Ponds) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 1958م وقد وصـل الحمـل الهيدروليكي فوق طاقتها التصميمية وتستخدم مياهها المعالجة الخارجة منها فـي ري الأشجار والأعلاف داخل وحول المحطة، ويجري حالياً دراسـة تطـوير و توسـعة المحطة من قبل USAID ومن المتوقع البدئ في تنفيذ المشروع في نهاية عام 2006 .

محطة وادي حسان لتنقية المياه العادمة

بدأ تشغيلها عام 2001 بطاقة تصميميه 1600 متر مكعب في اليوم، وهي تعمـل على نظام الحمأة المنشطة(Activated Sludge) وقد تم تمويلهـا بقـرض مقـدم مـن الحكومة الألمانية عبر KFW وتخدم جزئيا سكان محافظة اربد والمنـاطق المجـاورة وتستخدم مياهها الخارجة لري الأعلاف والأشجار داخل وحول المحطة وفـي ري الأشجار داخل حرم جامعة العلوم والتكنولوجيا .

محطات التنقية التي تعالج المياه العادمة المنقولة بالصهاريج:

محطة تل المنطح / دير علا

بدأ تشغيلها عام 2004 بطاقة تصميميه 400 متر مكعب في اليوم، وهي تعمـل على نظام الحمأة المنشطة + المرشـح البيولـوجي Activated Sludge + Biological (Filter) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 300م3 وقـد تـم تمويلهـا بمنحة مقدمة من الحكومة الكندية بمبلـغ حـوالي 250 دينـار وتـستخدم مياههـا الخارجة لري الأعلاف والأشجار في منطقة المزارع آلتي سوف تـشرف عليهـا سلطة وادي الأردن.

محطة تنقية اللجون

بدأ تشغيلها عام 2004 بطاقة تصميميه (1000) متر مكعب في اليوم، وهي تعمل (Waste Stabilization Ponds) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 650م3 وسوف يتم استخدم مياهها الخارجة لري الأعلاف والأشجار حول وداخل المحطة.

محطة تنقية الاكيدر

بدأ تشغيلها عام 2004 بطاقة تصميميه (4000) متر مكعب في اليوم، وهي تعمل (Waste Stabilization Ponds) وبلغ حجم التدفق اليومي في عام 2005 حوالي 3000م3 و يتم استخدم مياهها الخارجة لري الأعلاف والأشجار حول وداخل المحطة.(وزارة المياه والبيئة،2006).

3.2 مفهوم تلوث البيئة وعلاقته بالسكان:

التلوث والسكان:

أدت الزيادة الهائلة في عدد السكان والتضخم الصناعي والزراعي في القرن الأخير، إضافة إلى عدم اتباع الطرق الصحيحة في معالجة التلوث وانعدام التخطيط السليم في إلى تلوث عناصر البيئة كالأرض، والمياه، والهواء، واستنزاف مصادر الثروة الطبيعية. ويمكن اعتبار مشكلتي التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية من أهم المشاكل البيئية الرئيسية في هذا العصر سواء في العالم الصناعي أو العالم الثالث. هذا ولا يوجد تعريف ثابت ومتفق عليه للتلوث (Pollution)، ويعرف مشروع قانون حماية البيئة لسنة 1982، والذي يعرف التلوث بوجود مادة أو مواد غريبة في أي مكون من مكونات البيئة يجعلها غير صالحة للاستعمال أو يحد من استعمالها. (غرايبة، 1992، ص 199).

وقد كانت النظم البيئية الطبيعية في الماضي قادرة على استيعاب الملوثات سواء في الماء أو التربة أو الهواء، وذلك لقلة تركيز الملوثات وعدم وجود مواد غريبة عن البيئة صعبة التحلل. أما اليوم فقد أصبحت النظم البيئية الطبيعية غير قادرة على استيعاب الملوثات والتخلص منها وذلك لزيادة درجة تركيز الملوثات ودخول مواد

غريبة عن البيئة غير قابلة للتحلل. لذلك اصدر العديد من دول العـالم ومـن ضـمنها الأردن، تشريعات تجبر المصانع المنتجة للمواد الكيميائية على إجراء الفحوصات عليها للتعرف على سرعة تحللها في الطبيعة، ومعدل تركزها في السلاسل الغذائية، ودرجـة تأثيرها على الجينات والإصابة بالأمراض السرطانية وغيرهـا وذلـك قبـل إنتاجهـا والسماح باستعمالها.(مصدر سابق).

ويعاني الأردن من مشكلة التزايد السكاني والذي تبلغ نسبة نموه السنوية 3.4% ومعدل نموه الطبيعي 2.8%، وهو من أعلى المعدلات في العالم. ويتوقع أن يصل عدد سكان الأردن عام 2020 الى 8 ملايين نسمة، وقد تنبهت الحكومة الأردنية إلى خطورة مشكل التزايد السكاني في ضوء الموارد المحدودة للملكة، وبدأت في إرساء الخطـوات والإجراءات التي تهدف إلى التعامل مع هذه المشكلة وتمثلت في تشكيل لجنـة وطنيـة للسكان عام 1974، وفي عام 1991 برزت توجهات عملية على المـستوى الـوطني لاعتبار المباعدة بين المواليد سياسة سكانية وطنية، وقد تم اعتماد هذه السياسة الوطنية بشكل رسمي عام 1993. عدا عن ذلك تتميز الأنظمة البيئية في الأردن أنهـا أنظمـة ضعيفة وهشة (لقلة وجود الغابات التي تختزن الطاقة وتحولها من شكل إلـى أخـر) وبغياب السياسات والاستراتيجيات الفعالة لمنع التوسع الحضري على حساب الأراضي الصالحة للزراعة سوف يواجه الأردن مشكلة بيئية خطيرة، يمكن أن تؤدي إلى زيـادة نسبة المساحة الصحراوية.

ومن أهم الأخطار البيئية التي تهددها عملية النمو السكاني في الأردن:

1- الاكتظاظ السكاني في المدن وما يتبعة من مشاكل بيئية واجتماعية وصحية.
2- الهجرة من الريف إلى المدينة مما يخلي الريف من المزارعين وتتدهور التربـة وما يتبعه من قلة في الإنتاج الزراعي والحيواني.
3- توسع المدن والمراكز على حساب الأراضي الزراعية المنتجة.

تلوث المياه:

تعد المياه أساسية لحياة جميع الكائنات الحية، ومن الأمور الرئيسية لتوطن الإنسان منذ القدم. فقد قال تعالى: (وجعلنا من الماء كل شيء حي). وتزداد الحاجـة للميـاه الصالحة لمختلف الاستعمالات عل نطاق عالمي يوماً بعد يـوم ولكـن تلـوث الميـاه السطحية والجوفية في معظم أنحاء العالم أخذ يقلص من إمكانية استغلال مصادر المياه دون وجود محطات تنقية منتشرة على أطراف المدن تخاف هي نفسها ملوثات بيئية.

وتحتوي المدن التي تتركز بها الأنشطة الصناعية والمراكز العمرانية على أكبر مصادر الملوثات. وبالرغم من كبر حجم النفايات في تلك المنـاطق وعـدم طرحهـا مباشرة في المجاري المائية في الوقت الراهن، فإن معظم المجاري تعد من أهم مصادر تلوث المياه. ففي المدن تعمل المباني والطرق المعبدة على تحويل مساحات كبيرة مـن سطح الأرض إلى مناطق غير منفذة لمياه الأمطار والثلوج مما يزيـد مـن معـدلات الجريان السطحي، ولمنع الفيضانات يتم إنشاء شبكات من المجاري في شوارع المـدن تنقل مياه الأمطار وما امتزج بها من نفايات سائلة وقاذورات وسناج ومواد نفطية إلـى أقرب مجرى مائي أو ساحل بحر أو بحيرة.

والنوع المنتشر حاليا في المدن هو المجاري الصحية التي تقوم باستقبال النفايات السائلة الخاصة بالمنازل والمراكز التجارية، ثم تنقلها إلي محطات التنقية، وتعتمد درجة تنقية النفايات السائلة من الملوثات على درجة تطور محطة التنقية ومستواها التقني وقد يتم الجمع بين شبكات المجاري الصحية، وشبكات مجاري مياه الأمطـار فـي نظـام واحد.(مصدر سابق).

ويعرف تلوث المياه حسب مشروع قانون حماية البيئة الأردني لـسنة 1982 بأنه أية مخلفات من أي مصدر من المصادر يكون من شأنها التأثير على المياه وأوجه استخداماتها المختلفة أو أن تضر بالصحة.

تلوث الهواء:

يعتبر الهواء من عناصر الحياة الأساسية، ويتالف الهواء من 78% نيتروجين، 21% أكسجين، ويحتوي على 1% غازات خاملة كالأرجون والكريبتون والنيون، أمـا

كمية ثاني أكسيد الكربون فتصل الى 0.33%، ويحتوي على غـازات تتغيـر حـسب الشروط المحلية، حيث يظهر غاز الامونيا في الأماكن التي تتفكـك فيهـا الفـضلات العضوية، وينطلق سنويا ما مقداره 100 مليون طن من أكاسيد الكبريت و70 مليـون طن من أكاسيد النيتروجين و60 مليون طن من المواد الدقيقة والعالقة، و200 مليـون طن من أول أكسيد الكربون، وهذه إشارات واضحة وخطيرة لوضع الغـلاف الجـوي حاليا ومدى التلوث المنبعث من المصادر المختلفة.(بوران، 1996).

4.2 الاختبارات على مياه الشرب:

يمكن تقسيم هذه الاختبارات إلى ما يلي:

(أ) الاختبار الطبيعي (Physical Test) ويتم فيه اختبار لون (Color) وطعم (Taste) ورائحة (Odor) الماء طبيعياً.

(ب) الاختبار الكيميائي (Chemical Tests): ويتم فيه اختبار تركيز الأملاح الذائبة في الماء والمسببة في عسره مثل أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم والمنجنيز والحديد والصوديوم، بجانب قياس قلوية وحامضية الماء. وقد يتم أيضا اختبار المعادن الذائبة في الماء مثل معدن الرصاص أو الزئبق في حالات خاصة جدا حيث تعتبر هذه المواد سامة جداً للإنسان والحيوان.بالإضافة إلى ذلك يتم معرفة تركيز المواد العضوية في الماء حيث تظهر بصورها المختلفة وهي الأمونيا والنتريت والنترات.

(ج) الاختبار البكترولوجي (Bacteriology Tests): التحاليل البكتريولوجيه للمياه من التحاليل الهامة التي تمكن من كشف التلوث بالبكتيريا المسببة للأمراض، إن المياه الغير معالجة جيدا من الممكن أن تحتوي على الميكروبات التي قد تكون سببا في حدوث الكثير من الأمراض المعدية مثل التيفوئيد والديزنتاريا وغيرها واختبارات هذه الأمراض تحتاج إلى أجهزة فنية ومهارات خاصة، وتتم جميع الاختبارات البكتيريولوجية بتوفير الظروف المناسبة لنمو وتكاثر نوع البكتيريا المراد الكشف عنه وذلك بمزج حجم معين من العينة تحت الاختبار بمحلول المواد الغذائية للبكتيريا ومن

ثم الكشف عليها، وصفات المياه تحددها القوانين والمواصفات العالمية الموضوعة. (الرجوب،1994)

برنامج وزارة الصحة الرقابي

يغطي البرنامج الرقابي الذي تنفذه وزارة الصحة جميع محطات التنقية سواء التي تديرها سلطة المياه أو التي تملكها بعض المؤسسات الحكومية أو الخاصة مثل الجامعات والمطارات والمصانع والذي يبلغ عددها 14 محطة. (وزارة الصحة، 2005)

ويشمل البرنامج ما يلي:

أ-المشاركة في اللجان الفنية التي تشرف على اختيار مواقع محطات التنقية لضمان عدم تأثيرها على التجمعات السكنية أو تلويث البيئة وخاصة مصادر مياه الشرب.

ب-الكشف الدوري على محطات التنقية للتأكد من مطابقتها للشروط الصحية، يتم تنفيذ الكشف من قبل الفنيين في مديريات الصحة بشكل شهري ويتم إرسال تقرير الكشف إلى مديرية صحة البيئة للمتابعة ورصد اوضاع المحطات من الناحية الصحية. كما يقوم الفنيون في مديرية صحة البيئة بالكشف على المحطات بشكل دوري وبمعدل زيارة كل ثلاث شهور للاطلاع المباشر على أوضاع تلك المحطات.

جـ- فحص عينات من المياه المعالجة من قبل الفنيين من مديريات الصحة لفحصها والتأكد من مطابقتها للشروط الصحية الواردة في المواصفة القياسية رقم 95/893، ويتم إرسال التقارير المخبرية إلى مديرية صحة البيئة لمراجعتها وتقييمها وإصدار التقارير الشهرية والسنوية حول نوعية تلك المياه ومخاطبة الجهات المسؤولة عن تلك المحطات لاتخاذ الإجراءات التصويبية اذا لزم الأمر وتشمل الفحوصات المخبرية الفحوصات الجرثومية والبيولوجية والكيماوية.

د- مراقبة المحاصيل الزراعية في المناطق التي تتدفق فيها المياه المعالجة للتأكد من عدم وجود تجاوزات للمواصفة القياسية الأردنية لمياه الصرف الصحي التي تحظر استعمال هذه المياه لري الخضار النيئة وتقيد استعمالها لري الخضار المطبوخة

وفق شروط محددة وبالنظر إلى تردي نوعية المياه في هذه المحطات فإن وزارة الصحية منعت استعمال هذه المياه لري الخضار المطبوخة .

5.2 استخدامات المياه المعالجة

يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في عدة أغراض سـواء بطريقـة مباشرة أو غير مباشرة، وبصفة عامة فإن نسبة إعادة استعمال المياه المعالجة من قبـل القطاعات المختلفة تتمثل في آلاتي:

أغراض زراعية 60 %، أغراض صناعية 30 % ،أغراض أخرى كتغذية المياه الجوفية 10 % ،وتشير بعض المعلومات المحدودة الخاصـة بتكـاليف معالجـة ميـاه الصرف الصحي للأغراض الزراعية في بعض دول الشرق الأوسط إلـى أن تكلفـة المعالجة تتراوح ما بين 100-200 فلس للمتر المكعب .

ومن فوائد استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلا عن المياه الصالحة للشرب يؤدي إلى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لا نتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضا إلى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية. ومن مساوي استعمال مياه الصرف المعالجة أنها تسبب مشاكل صحية إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح بسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتيريا وغيرها إضافة إلى تركيزات عالية من المواد الكيميائية التي لا تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة قد تسبب أضرارا للنباتات أما في حال استعمالها في تغذية المياه الجوفية وعدم معالجتها بطريقة صحيحة فإنه بالإمكان تلوث تلك المياه كما أنها قد تسبب انسدادا لشبكات الري عند استعمالها.

6.2 معالجة المياه العادمة:

تتميز محطة تنقية مياه اربد باعتمادها على نظـاميين للتنقيـة وهمـا الفلاتـر البيولوجية ونظام الحمأة المنشطة، وعموما توجد عدة طرق لمعالجة الميـاه العادمـة، حيث يتطلب اختيار الطريقة المناسبة تقييما جيدا للجوانب البيئية والاقتصادية للوصول للطريقة الأفضل للحد من المخلفات الضارة بالبيئة المجاورة لمحطات التنقيـة، وتمـر عملية معالجة المياه العادمة عموما بمرحلتين: المرحلة الأولى أو الميكانيكية، والمرحلة الثانية أو الحيوية (البيولوجية).

1- المرحلة الأولى: المعالجة الميكانيكية: Primary treatment

يتم خلال هذه المرحلة التخلص من الشوائب العضوية وغير العضوية مثل بقايا الأطعمة والكرتون والأقمشة وغيرها قبل دخول المرحلة الثانية، وتصل درجة التخلص من الملوثات في هذه المرحلة حوالي (30 %) من الملوثات الموجـودة فـي الميـاه العادمة، وتشمل هذه المرحلة المصافي والأحواض الخاصة لترسيب الرمل، والتخلص من الزيوت والدهون.

2- المرحلة الثانية: المعالجة الحيوية: Biological Treatment

تهدف هذه المرحلة إلى تحليل المواد العضوية التي بقيت في المياه العادمـة بعـد تنفيذ المرحلة الميكانيكية، وذلك بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المحللة، وتلعب الكائنات الحية الدقيقة الدور الرئيسي في هذه المرحلة، فالمياه العادمـة وخـصوصا المنزليـة والزراعية تحتوي على أعداد هائلة من البكتيريا والفطريات وغيرها من الكائنات الحية التي تقوم بعملية التنقية.

ولضمان كفاءة عالية لهذه الكائنات في تنقية المياه يجـب ان تتـوفر لهـا نفـس الشروط في عملية التنقية الذاتية، ولكن بكفاءة أعلى، وفي المرحلة الثانية يمكن معالجة المياه العادمة بعدة طرق من أهمهـا: المرشـح الحيـوي Tricking Filter، والحمـأة المنشطة Activated Sludge، واستعمال التربة في معالجة المياه العادمة، وبرك الأكسدة بأنواعها، ويتم اختيار الطريق المناسبة وفق طبيعة المناخ في منطقة المعالجة، ونوعية

المياه العادمة، والكثافة السكانية، وكما تم ذكره فأن محطة تنقية ميـاه اربـد تـستخدم طريقة المرشح الحيوي والحمأة المنشطة تبعا للظروف الطبيعية في مدينة اربد.

المرشح الحيوي Tricking Filter:

صمم أول مرشح حيوي في بريطانيا سنة 1983 كطريـق مـشابهة لاسـتخدام التربة في معالجة المياه العادمة. والمرشح الحيوي عبارة عن برج ذو جدران أرضـية صماء لا تسمح بتجمع الحمأة. ويملأ بقطع حجارة بركانية أو غيرها من المواد كالقطع البلاستيكية، حيث تعالج المياه أولا ميكانيكيا وتمرر هذه المياه بواسطة ماسورة تخـرج من وسط المرشح الحيوي وترش المياه في الهواء على شكل قطرات صغيرة تمـتص الأكسجين. وبعدها تسقط على سطح البرج لتمر خلال المرشـح إلـى اسـفل البـرج وتصرف بعد أن تكون قد عولجت حيويا، وتتم تهوية المرشـحات الحيويـة بواسـطة مضخات هواء من أسفل إلى أعلى. وغالبا تبنى المرشحات الحيوية على شكل دائري، وفي بعض الأحيان يكون شكلها مربعا. ويعتمد ارتفاع البرج على درجة تركيز الميـاه العادمة، فكلما كانت المياه العادمة مركزة كلما كان ارتفاع البرج أعلى حتى تكون فترة المعالجة أطول. تبلغ كفـاءة معالجة المياه العادمة بهذه الطريقـة مـن (80-90 %) حيث تقوم الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش على وداخل القطع الصخرية أو البلاستيكية والتي تكون طبقة أو غشاء رقيقا (الغشاء الحيوي) بمعالجة المياه العادمة عن طريق تحليلها هوائيا ولا هوائيا. هذا وتعيش على السطح الخارجي للغشاء الكائنـات الحيـة الهوائية نظرا لتوافر الأكسجين، وفي الطبقة التي تليها تعيش الكائنات الحية اللاهوائية، وتقوم هذه الكائنات مجتمعة بمعالجة المياه العادمة. وخلال عمليات المعالجة يزداد حجم هذه الأغشية نتيجة تحلل الكائنات الحية وزيادة أعدادها، لذا يسقط قسم من هذا الغـشاء على شكل حمأة باتجاه قاعدة البرج. وتحتاج الكائنات الحية إلى حوالي ستة أسابيع بعد تشغيل المرشح الحيوي، لذا يجب عدم توقيف هذه المرشحات فترة طويلة من الزمن.

تمتاز هذه الطريقة بقلة استهلاكها للطاقة، وقلة تكلفة البناء والصيانة، وتكـون ذا فائدة كبيرة لمحطات التنقية الصغيرة وبعض أنواع المياه العادمـة الـصناعية، وفـي المقابل تتميز المرشحات الحيوية ببعض السلبيات منها:-

1- الحاجة إلى مساحة واسعة من الأراضي.
2- انبعاث الرائحة الكريهة في فصل الصيف، لذا يجب أن تبتعد المحطة مسافة لا تقل عن 400 م عن أقرب تجمع سكاني.
3- انتشار الذباب والآفات الزراعية التي تتكاثر في الطبقات السفلية للمرشح.
4- وجود الزيوت المعدنية يقلل من كفاءة المرشحات الحيوية.

الحمأة المنشطة Activate Sludge:

يقصد بالحمأة المواد الصلبة العضوية وغير العضوية وجراثيم الأمراض وبيوض الديدان المعوية الضارة التي تنتج من معالجة المياه العادمة في محطات التنقية، وتتوقف كمية ونوعية الحمأة عموما على درجة كفاءة محطة المعالجة ونوعية الميـاه العادمـة ودرجة تركيز الملوثات فيها. ونظرا للقيمة السمادية العالية للحمأة يمكنها أن تصبح بعد معالجتها مصدرا هاما من مصادر الثروة تساعد في رفع كفاءة التربة وزيادة الإنتـاج الزراعي والحرجي والتوفير في استهلاك الأسمدة الكيماوية.

استعملت طريقة - الحمأة المنشطة Activate Sludge في معالجة المياه العادمـة لأول مرة عام 1914 في بريطانيا، وألمانيا، والولايات المتحدة، ولا تزال حتى يومنـا هذا. وتقوم طريقة الحمأة المنشطة في تنقية المياه العادمة على نفس مبدأ التنقية الطبيعية للمياه، غير أنه في هذه الطريقة تكون الكائنات الحية الدقيقة والتي تقوم بعملية التنقيـة بأعداد كبيرة وفي مساحة اقل، وتتراوح مساحة السطح النوعي للكائنات الحية ما بـين 2000-10000 م2 على المتر المكعب الواحد من حجم حوض التهويـة، لـذلك فـأن الأعداد الهائلة من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية بحاجة لكميات كبيرة مـن الأكـسجين الذائب الذي يضخ إليها بواسطة نفاخات أكسجين.

بعد المعالجة الميكانيكية للمياه العادمة تدخل إلى حوض التهويـة Aeration tank حيث تتم تهويتها (تمرير الهواء من خلال المياه العادمة) وقلبها بعد خلطها بنسبة معينة من الحمأة المنشطة (عبارة عن الحمأة التي تجمعت في حوض الترسـيب النهـائي). وتحتوي هذه الحمأة على أعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة يتم تنـشيطها وزيـادة عددها بواسطة التهوية والتقليب مع المياه العادمة حيث تقوم هذه الكائنات الحية بتحليل المواد العضوية وتحويلها الى مواد غير عضوية ثابتة. وتتلاصق الملوثات مع البكتيريا في بدأ العملية مكونة قطعا صغيرة تشبه الإسفنج الطبيعي تسمى لبادة Flocds ويمكـن ترسيبها بأحواض الترسيب النهائية ويتم إعادة قسم من هذه الحمأة إلى حوض التهويـة بينما يتم التخلص من الباقي. وتؤدي عملية ضخ الأكسجين إلى تزويد الكائنات الحيـة المحللة بالإضافة الى مزج وخلط الملوثات نع المياه والكائنات الحية المحللـة. ومـن إيجابيات هذه الطريقة بالمقارنة مع طريقة المرشح الحيوي:-

1- الفعالية العالية التي تصل إلى 95 %.
2- عدم تصاعد الروائح الكريهة وعدم تواجد الذباب.
3- سهلة الصيانة ولا تحتاج الى أيدي عاملة كثيرة.
4- نوعية الحمأة الناتجة تكون أفضل من سابقتها.
5- لا تحتاج إلى مساحة كبيرة مقارنة مع طريقة المرشح الحيوي.

أما سلبيات هذه الطريقة مقارنة مع طريقة المرشح الحيوي فهي:

1- تحتاج إلى طاقة تشغيلية عالية (طاقة).
2- قد ينتج صعوبات في التشغيل عند تواجد بعض المخلفات الصناعية.
3- تحتاج إلى إشراف فني عالي المستوى.

ويوجد اليوم نوع من المعالجة الحيوية يجمع بين المرشح الحيوي والحمأة المنشطة يسمى (القرص البيولوجي الدوراني).

معالجة الحمأة والتخلص منها:

نظرا لتزايد أعداد محطات معالجة المياه العادمة، كان لا بد من معالجة الحمأة بشكل يضمن صحة وسلامة البيئة والاستفادة منها اقتصاديا ما أمكن، يوجد هدفان أساسيان لمعالجة الحمأة هما: تقليص حجم الحمأة إلى اقل حجم ممكن خصوصا الحمأة الناتجة عن معالجة المياه العادمة الصناعية، والحد من قدرة الحمأة على التعفن ومنع تصاعد الروائح السامة والكريهة.

يتم التخلص من الحمأة في بعض الأحيان بإحدى الطرق التالية:

1- طمر الحمأة مع النفايات الصلبة باستخدام الطمر الصحي.
2- قذف الحمأة في البحر: تتبع هذه الطريقة بالمدن الساحلية.
3- الحرق: تستخدم طريقة حرق الحمأة في النوع الناجم عن المياه العادمة الصناعية. حيث تجفف ثم تحرق بحيث تتأكسد وتتحول إلى رماد. وتستعمل الحرارة الناتجة عن حرقها لتسخين المياه والتدفئة.(مصدر سابق)

مجالات الاستفادة من الحمأة:

يمكن الاستفادة من الحمأة في المجالات التالية:

1- الاستفادة من الحمأة في الإنتاج الزراعي واعادة المواد إلى دورتها الطبيعية. حيث تستعمل الحمأة منذ عشرات السنين كسماد وخاصة قبل ظهور صناعة الأسمدة الكيميائية وانتشارها. هذا ويجب فحص الحمأة المستخدمة في الزراعة دوريا للتأكد من خلوها من المعادن الثقيلة مثل الكاديوم والرصاص والزئبق والمواد العضوية السامة.
2- الاستفادة منها كطاقة بعد حرقها، ونادرا ما تستخدم الحمأة كمصدر للطاقة وفي الحالات التي تكون فيها الحمأة جافة وتحتوي على كمية كبيرة من الكربون، وعموما يستفاد من الطاقة المتواجدة في الحمأة لانتاج غاز الميثان الذي يستخدم كمصدر للطاقة.
3- إعادة الاستفادة من بعض المواد الموجودة فيها.

7.2 الدراسات السابقة:

هنالك العديد من الدراسات التي تناولت موضوع أثر المنشآت الحضرية على البيئة، والآثار المترتبة على السكان والمياه نذكر فيما يلي أهم تلك الدراسات:

دراسة بارود (2002) التي هدفت إلى التعرف على أثر المياه العادمة في محافظة دير البلح على الخزان الجوفي، وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم صلاحية المياه الجوفية بالمنطقة للشرب، بسبب ارتفاع نسبة الأملاح، والمواد الذائبة الكلية، والكلوريد والنترات، والفلورايد، بمعدلات كبيرة جداً والتي فاقت كل التوقعات والمواصفات المحددة من منظمة الصحة العالمية، والمواصفات القياسية، كما بينت نتائج الدراسة أن النظام المتبع في التخلص من المخلفات السائلة، وتفكك التربة أدى إلى تسرب المياه الجوفية الملوثة كيمائياً وبيولوجياً إلى الخزان الجوفي المستخدم للشرب.

دراسة بدور (2002) حول تطوير نظم المياه العادمة ببرك الأكسدة الطبيعية، في منطقة الحزام الأخضر في السودان، من النواحي الفيزيائية، والكيميائية، والميكروبيولوجية، والبيولوجية، حيث أشارت الدراسة إلى أن كفاءة المحطة كانت منخفضة، بحيث لم تتجاوز في المعدل الوسطي، وفي أفضل الشروط المناخية نسبة الإزالة (18%) بالنسبة للحاجة اليها كيميائية للأكسجين BOD5 و(70%) بالنسبة للأوكسجين الكيميائي COD و(53%) بالنسبة للأمونيا NH3.

دراسة الزعبي (1995) التي هدفت إلى البحث في آثار التلوث الهوائي على التصميم المعماري وعلى مواد البناء. حيث تم اختيار منطقة الزرقاء كحالة دراسية كونها أحد المناطق الأكثر تلوثاً في الأردن، وقد تطرقت الدراسة إلى الدراسات السابقة حول تأثير التلوث على المواد وعلى عملية التخطيط العمراني والبيئي ثم بحث مفهوم وواقع البيئة في العالم والأردن بشكل خاص وتضمنت الدراسة أنواع التلوث البيئي وتأثيراتها على المناخ والإنسان والنبات والمواد والممتلكات.

وبحث في هذه الدراسة تأثير التلوث الهوائي على منطقة الزرقاء، حيث تم قياس تراكيز الملوثات المختلفة مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت، وكبريتيد الهيدروجين ومن ثم مقارنتها مع القيم المسموح بها عالمياً ووجد أن هناك تجاوزاً عن المعيار الدولي في غاز كبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت يصل في بعض المواقع إلى 80%. أما التأثير على المواد في هذه المنطقة فقد وجد أن الدهانات تتقشر وتتأكل بسبب الملوثات، ووجد أن هناك مركبات كبريتية على سطح الحجارة ناتجة عن تفاعل ثاني أكسيد الكبريت، وهو أحد الملوثات الرئيسية في مدينة الهاشمية مع كربونات الكالسيوم المكون الأساسي لحجر البناء، كما وجد أن حديد التسليح في هذه المنطقة، يتأكل بسبب التفاعل مع ثاني أكسيد الكبريت إذا ما تم الوصول إليه عن طريق الشقوق في الخرسانة الواقعة له. وتوصلت الدراسة إلى أن اللون الأحمر يتحول إلى البني بفعل الملوثات ويتحول لون الخشب إلى الرمادي أو الداكن تتناسب بشكل طردي مع شدة تركيز الملوثات، كما تضعف قوة تحمل الخرسانة بتناسب طردي مع تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت.

وأوصت الدراسة بضرورة أخذ عامل التلوث بعين الاعتبار عند التصميم والتخطيط من حيث اختيار المواد الملائمة أو بتوجيه المباني أو المسافة بين المباني حول الشوارع العامة أو بشكل وحجم الفتحات الخاصة بالمباني للوصول إلى أبنية متميزة من حيث الحماية من خطر التلوث البيئي على الإنسان داخل هذه الأبنية.

دراسة الحراحشة (2002) فقد أجرى دراسة تناولت معالجة المياه العادمة المنزلية من خلال استخدام مخلفات صناعية وزراعية متوفرة وبكلفة اقتصادية منخفضة وذلك للتخلص من هذه المخلفات والحصول على مصدر متجدد للمياه يمكن استخدامه في الزراعة والصناعة.

وقد تمت المعالجة بطريقة بيولوجية تسمى المفاعل البيولوجي للإسالة (Biological Fluidized Bed Reactor) ويقوم مبدأ هذه العملية على الجمع بين النشاط البيولوجي للكائنات الحية الدقيقة والبكتيريا الموجودة في المياه العادمة كوسط تنمو عليه هذه الكائنات من خلال تزويدها بغاز الأوكسجين.

وقد تم استخدام كل من مخلفات مادة الإطارات، والبولي ستايرين، ونوى التمر، وبذور الزيتون (سواء كانت خضراء أو مكبوسة) ونشارة الخشب وسطا تنمو عليه الكائنات الحية الدقيقة والبكتيريا والتي تتغذى على المواد العضوية الموجودة في المياه العادمة.

وقد أجريت الفحوصات التالية للتأكد من نجاح هذه الطريقة (NH4+, NO3, PO4, EC, PH, SS, COD, BOD5). وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن جميع الأوساط التي تم اختيارها تصلح لأن تكون وسطاً تنمو عليه البكتريا التي تكون غشاء بيولوجيا، إلا أن مادة البولي ستايرين كانت الأفضل ثم جاءت كل من مادتي الإطارات ونوى التمر كانت أفضل نسبياً حيث أظهرت كفاءة عالية في خفض كل من تركيز (SS, COD, BOD5) وزيادة في قيم PH ونقصان في قيم EC بالإضافة إلى التناقص في تركيز أيوني (NH4, PO4) بشكل ملحوظ وزيادة تركيز أيون (NO3).

دراسة عام(1974م) والمشار لها في (كرستوفر، 1982)، حول تلوث مدينة مانشستر الإنجليزية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة قوية وواضحة بين مستويات التلوث وكثافة السكان ودرجة تركز النشاط الصناعي ونوعه كما أشارت نتائج الدراسة إلى التأثيرات المختلفة للملوثات والتي تشمل الأضرار المؤثرة على صحة الإنسان والتلف الذي يصيب المعادن والزراعة والحياة البرية؛ فالتلوث الهوائي يؤدي إلى التهاب القصبات الهوائية وانتفاخ الرئة وسرطانها، إضافة إلى تآكل المعادن وواجهات المباني، إضافة إلى تناقص عدد الطيور في المنطقة الملوثة.

دراسة الهاشمي (1994) حول المؤثرات البيئية في مدينة عمان، للتعرف على كمية تلوث الهواء بغاز أول أكسيد الكربون، وقد أشارت نتائج الدراسة أنه كلما كان الشارع ضيقاً وكان هناك ارتفاع في المباني فإنه يزداد تركيز غاز أول أكسيد الكربون. كما أظهرت نتائج الدراسة أن التلوث في وسط عمان يتجاوز القيم المسموح بها عالمياً وهي من (9-12) جزء بالمليون، وقد جاء شارع الملك فيصل في المرتبة الأولى من حيث نسبة تركيز غاز أول أكسيد الكربون والذي بلغت نسبته 30.1 جزء بالمليون.

الجمعية العلمية الملكية (1995) دراسة حول قياس تركيز الملوثات الهوائية في مدينة الزرقاء في الأردن. أشارت نتائج الدراسة إلى أن قيم التلوث للهواء في مختلف مناطق الزرقاء تتجاوز المعايير العالمية، كما أن منطقة الخربة السمراء أكثر منطقة ينطلق منها غاز كبريتيد الهيدروجين (H2S) .

دراسة النابلسي (2004) حول إدارة النفايات الصلبة في بلدية اربد الكبرى، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مصادر أنواع وكميات النفايات الصلبة في بلدية اربد الكبرى، وذلك من أجل تقييم الوضع البيئي ولتحديد آفاق تجمع بين حلول للمشاكل البيئية من جهة ومجالات استثمار تُمكن من الاستفادة من النفايات كمواد أولية عند إعادة تدويرها، وبالتالي تحقيق مكاسب مادية ترفد الاقتصاد الوطني وتنسجم مع الطموحات في حل مشكلة النفايات الصلبة وتوفير الموارد الطبيعية، وحماية البيئة، وكان من أهم نتائجها ارتفاع كمية النفايات العضوية .

قام فريق عمل في المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا (1990) بدراسة إدارة النفايات الصلبة المنزلية والنفايات الخطرة كما بوبت في الدراسة جداول حول حجم النفايات الصلبة ومكوناتها في المدن الرئيسية في الأردن خلال العامين 1986، 1987، ومعرفة أهم الصناعات المحلية والمخلفات الخطرة الناتجة عنها، وتحديد أهم المواقع الرئيسية لمكاب النفايات في الأردن، كما تضمنت الدراسة وصف لطرق معالجة النفايات المنزلية في الأردن وبعض الدول الأخرى، وعمل تحاليل مخبرية لعينات أخذت منها، ومن مواقع تبعد مسافات عن المكبات إضافة لتحديد المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار عند اختيار مواقع جديدة لمكاب النفايات الصلبة المنزلية، كما بينت وثائق اللجنة الفرعية البيئية لدراسة إدارة النفايات الصلبة في الأردن أبعاد مشكلة النفايات وآثارها والحلول المقترحة، والمشاريع الممكنة للاستفادة من النفايات الصلبة المنزلية، وأشارت إلى معدل أسعار مكونات النفايات الصلبة المنزلية في حالة تدويرها وإعادة استعمالها (بحسب عام 1990) إضافة إلى حجم النفايات الصلبة القابلة للتدوير والناتجة عن الصناعات والأعمال الزراعية.

دراسة أبو عبيد (1996) حول أثر مكب النفايات على البيئة في منطقة الاكيدر فلقد سلطت الضوء على المخاطر التي تسببها النفايات الصلبة من تلويث لعناصر البيئة في موقع مكب نفايات الاكيدر (محافظة اربد) حيث درس الباحث وضع المكب والبلديات التي يخدمها، إضافة لعرض يبين العاملين في موقع المكب، والآليات العاملة فيه التابعة لمجلس الخدمات المشتركة المشرف على المكب، إضافة لتحديد نوعية وكمية النفايات الصلبة المنزلية، كما اهتمت نفس الدراسة بعمليات جمع وتخزين ونقل النفايات وطرق معالجتها، وأظهرت الدراسة الأثر الكبير لمكب النفايات على التلوث الهوائي في المنطقة والأخطار الممكنة الناتجة عن ذلك.

دراسة سلمان (2001) حول الأثر الإيجابي لفرز وتدوير النفايات الصلبة على البيئة في محافظة اربد، أورد الباحث دور التطوير الاقتصادي، وما ينتج عنه من ارتفاع في مستوى الدخل وبالتالي انعكاسه على كمية النفايات التي تنتج إضافة إلى الأسباب التي ساعدت على ظهور مشكلة النفايات الصلبة في الأردن، والمراحل التي مرت بها طرق التخلص من النفايات، ولقد بين الباحث أيضاً بعد دراسة لمكب النفايات في الاكيدر نسب النفايات الصلبة المنزلية اليومية التي تصل إلى المكب، والتركيب الكيميائي للعصارة الناتجة عن النفايات، وآراء العينات التي تم اختبارها من خلال الاستبيان الذي وزع على الأفراد حول آلية فرز النفايات ومدى الاستعداد للتعاون.

دراسة أبو قديس (2002) حول الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة، تطرق الباحث بها إلى مختلف المراحل التي مرت بها إدارة النفايات، إضافة إلى الجوانب الفنية والقانونية والمالية المصاحبة لذلك والأخطار المحتملة على الصحة العامة والبيئة، كما أشار إلى مصادر النفايات وخصائصها وإلى العوامل التي تعتمد عليها كمياتها ومكوناتها، موضحاً عدد عينات النفايات المطلوب تحليلها للوصول إلى الدقة في تحديد نسب المواد، وعمل مقارنة لمكونات النفايات في مدينة اربد للأعوام 1987، 1996، 2002، كما عرض كمثال من خلال الأرقام العلاقة بين كميات النفايات الناتجة من

منازل مختلفة الدخل في كل من مدينتي أبو ظبي واربد، كما قارن بين مكونات النفايات في بعض دول العالم الأخرى وأبرزت الدراسة المكونات الأساسية والكيميائية والفيزيائية للنفايات الصلبة المنزلية، إضافة إلى تعريف وحساب كثافة النفايات ومحتوى الرطوبة وتطرقت كذلك إلى طرق التخزين والكلفة الاقتصادية لإدارة النفايات ومشاكل الحفظ والتخزين وأساليب النقل، وعرض خيارات المعالجة البيولوجية.

الفصل الثالث
المنهجية والإجراءات

1.3 المنهجية:

لتحقيق أهداف هذه الدراسة، أستخدم أسلوبين لدراسة أثر محطة تنقية مياه اربد على النشاط العمراني للمنطقة المحيطة، حيث تم استخدام المنهج التاريخي التحليلي أولا لدراسة التوسع العمراني في منطقة الدراسة، ورصد مقدار حجم الزيادة في العمران،حيث تتطلب هذه المرحلة من الدراسة ما يلي:

1- صور جوية لمنطقة الدراسة مقياس رسم 1:10000، صورت عام 1986، من المركز الجغرافي الملكي الأردني، خلال فترة إنشاء محطة تنقية مياه اربد. والهدف من هذه الصورة هو معرفة حجم العمران القائم في منطقة الدراسة قبل إجراء عملية تشغيل المحطة.

2- مرئية فضائية تغطي مساحة منطقة الدراسة صورت عام 2006، مأخوذة من برنامج Google Earth Pro، والهدف من هذه المرئية معرفة حجم العمران القائم بعد مضي عشرين عاما على إنشاء محطة تنقية مياه اربد.

3- الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس رسم 1:50000، عام 2002، من إنتاج المركز الجغرافي الملكي الأردني، لتحديد الظواهر الطبيعية والموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة.

4- استخدام البرامج الحاسوبية المتخصصة في هذا المجال مثل برنامج نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS 9.2، وبرنامج الاستشعار عن بعد ENVI 4.2.

5- القيام بجولات عمل ميداني لمنطقة الدراسة واستطلاع آراء الناس في المنطقة، حول الأسباب التي دعتهم للبناء رغم وجود محطة التنقية، وهذا ما سوف يتم ذكره في فصل النتائج.

6- جمع ومراجعة الدراسات السابقة ذات العلاقة بهذا الموضوع.

الطريقة والإجراءات العملية:

بعد الحصول على المصادر الثانوية والمتمثلة بالصور الجوية والمرئية الفضائية والخارطة الطبوغرافية، تم عمل تحديد لمنطقة الدراسة عليهـا، ومن ثم عمـل مسح ضوئي للصور الجويـة والخارطة الطبوغرافية بدقـة تمييزية عاليـة (6000 Dpi)، تمهيدا لمعالجتها بالبرامج الحاسوبية.

الخطوة اللاحقة تتمثل باستخدام برنامج الاستشعار عن بعد Envi 4.2، لعمل تصحيح هندسي للمرئية الفضائية للحصول على إحداثيات حقيقية لهذه المرئية من خلال الخطوات التالية:

1- عرض المرئية الفضائية على الشاشة من خلال أدوات البرنامج.

2- استخدام نوع التصحيح الهندسي المناسب من ضمن الخيارات المتاحة في البرنامج. وتتلخص عملية التصحيح الهندسي Registration بتحويل صور الخرائط الورقية والصور الجوية والمرئيات الفضائية المدخلة للبرنامج إلى صور تحتوي نظام إحداثيات جغرافي (إحداثيات حقيقة) أي لها نفس قيم الإحداثيات على الكرة الأرضية. وهذه العملية مهمة جدا للحصول على أرقام صحيحة عند حساب المساحات والأطوال ومقياس الرسم للخرائط المنتجة لاحقا من هذه الصور.

3- لعمل تصحيح هندسي للمرئية الفضائية تم استخدام الخيار Image To Map Registration، وتتم هذه العملية وذلك بتحديد عدد من النقاط على المرئية الفضائية تكون إحداثياتها الحقيقية معروفة من خلال الخرائط الطبوغرافية، و استخدام برنامج Google Earth Pro لتحيد قيمة الإحداثيات لهذه النقاط، ويشترط لنجاح عملية التحويل استخدام ما لا يقل عن خمس نقاط مرجعية، تكون موزعة على مساحة الصورة، وأن لا تزيد قيمة الخطأ التراكمي في تحديد مواقع النقاط على الصورة أو ما يعرف ب (RMS: Root Mean Square) عن 1م.

4- تتطلب عملية تصحيح الصور هندسيا إلى تحديد نوع الإحداثيات (نظام الإسقاط الجغرافي) الذي سوف يتم استخدامه في عملية التحويل، حيث تم استخدام نظام

احداثيات ميركاتور العالمي المعروف ب (UTM) أو Universal Transfer (Mercator)، ضمن Zone = 36، و Datum = European 1952.

5- بعد تثبيت النقاط المرجعية على الصورة وإدخال الإحداثيات الحقيقية لهذه النقاط، والتأكد من قيمة الخطأ التراكمي RMS، يتم استخدام الأمر الخاص بعملية التحويل من ضمن الخيارات المتاحة، ويستخدم هذا البرنامج الأمر Warp للحصول على صورة مصححة من الصورة قيد العمل. حيث يطلب البرنامج اسم جديد للصورة المنتجة ومكان تخيزينها ضمن أماكن التخزين المتاحة في جهاز الحاسب.

6- بعد تنفيذ الأمر Warp يتم الحصول على الصورة المصححة، ويتم تحويلها أو تخزينها بصيغة (Format) GeoTiff ليتم قراءتها باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية.

بعد إجراء عملية التصحيح الهندسي للمرئية الفضائية وتحويلها الى صيغة مناسبة لقراءتها ببرامج نظم المعلومات الجغرافية، تكون جاهزة لترقيم المعالم والظواهر والحصول على الخرائط المطلوبة لتحقيق أهداف الدراسة. بالنسبة للصور الجوية لعام 1986 فسيتم عمل تصحيح لها من خلال الخطوات التالية:

1- عرض الصور الجوية على شاشة الحاسوب باستخدام أدوات البرنامج.

2- عمل التصحيح الهندسي للصور الجوية باستخدام الخيار Image to Image Registration، حيث سيتم استخدام المرئية الفضائية المصححة كمرجع لتوقيع النقاط المرجعية على الصور الجوية، وتتلخص هذه العملية بأن المرئية الفضائية تحتوي على إحداثيات حقيقية وتعتبر كمرجع للتصحيح الهندسي للصور الجوية قيد العمل، حيث يتم تحديد مجموعة نقاط ظاهرة على المرئية والصورة ويقوم البرنامج بنقل الإحداثيات الحقيقية لهذه النقاط من المرئية إلى الصور الجوية، وبذلك تحتوي الصور الجوية على نقاط مرجعية تستخدم لإجراء عملية التصحيح، ويتم التصحيح الهندسي للصور بشكل منفرد أي كل صورة لوحدها.

3- بعد إجراء عملية التصحيح الهندسي للصور الجوية لمنطقة الدراسة يتم تجميعها باستخدام الأمر Mosaic، الذي يقوم بتجميع الصور الجوية بناءا على الإحداثيات لكل صورة.

4- بعد إجراء عملية التجميع للصور الجوية، والحصول على صورة جوية واحدة تحتوي على جميع أجزاء منطقة الدراسة، يتم تحويلها أو تخزينها بصيغة (GeoTiff (Format ليتم قراءتها باستخدام برامج نظام المعلومات الجغرافية.

بعد إجراء عملية التصحيح الهندسي للمرئية الفضائية والصور الجوية، نكون قد حصلنا على نظام إحداثيات موحد لهما، لنتمكن أيضا من الحصول على خرائط موحدة في نظام الإحداثيات، ويمكن وضع الطبقات الجغرافية Layers فوق بضعها، لنحصل على خرائط مجمعة من الصور الجوية والمرئية الفضائية. يتم الانتقال إلى برنامج نظام المعلومات الجغرافية ArcGIS 9.2 لرسم الخرائط وحساب المساحات كما يلي:

1- بناء وتجهيز مشروع جديد يحتوي على مجموعة طبقات Layer، لرسم الخرائط اللازمة للدراسة.

2- رسم المناطق السكنية Built up Area للصورة الجوية عام 1986، ويتم ذلك من خلال عملية ترقيم الوحدات السكنية وتثبيتها على طبقة خاصة.

3- ترقيم شبكة الطرق في منطقة الدراسة وتثبيتها كطبقة خاصة للطرق.

4- رسم المظاهر الرئيسية لمحطة تنقية اربد في طبقة خاصة.

5- تجهيز الخارطة بشكلها النهائي لتمثل المناطق السكنية عام 1986.

بعد إنجاز الخارطة الأولى ننتقل لخارطة المناطق السكنية عام 2006، التي سوف يتم إنتاجها من المرئية الفضائية، حيث سيتم بناء الطبقات الجغرافية الخاصة بهذه الخارطة، مع إضافة طبقة جديدة تمثل معامل الطوب والحجر المنتشرة بجوار محطة التنقية.

يتبين من خلال ما سبق الدور المهم للصور الجوية والمرئيات الفضائية لكشف ما هو موجود في الطبيعة والتعرف على محتوياتها من معالم مختلفة سواء كانت

طبيعية أم حضارية كالطرق والمباني وغيرها، وأصبحت دراسة التجمعات السكانية في المدن والقرى من الموضوعات الهامة حاضرا ومستقبلا وذلك لدراسة مستوى الخدمات والتخطيط واختيار المواقع المناسبة للمنشآت الحضرية كالمصانع ومحطات التنقية. وفي هذه الدراسة تحديد حجم التطور العمراني في منطقة الدراسة والاتجاه العام لحركة البناء في المنطقة، ويمكن الاستفادة أيضا من الصور الجوية والمرئيات الفضائية في المجالات التالية: -

1- رسم الخرائط الموضوعية المختلفة.

2- التحليل والمقارنة واستخلاص المعلومات والنتائج.

3- دراسة التغير العمراني وتقدير حركة المواصلات. (العنقري، 1986)

أما عن دور نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد في دراسة التجمعات السكانية والتطور العمراني فهو كبير ومتعدد، حيث تقوم هذه البرامج على تخزين وتحليل وعرض المعلومات المكانية وربطها بالمعلومات الوصفية الخاصة بها، فهي تكون قاعدة معلومات جغرافية جاهزة للتحليل والمقارنة وإجراء الحسابات المتصلة بالمعلومات والظواهر. تتميز نظم المعلومات الجغرافية عن الأساليب التقليدية في العمل وإنتاج الخرائط:

1- تحديث الخرائط دوريا بتكاليف قليلة.

2- التحليل من خلال ربط المعلومات الوصفية بالظواهر الجغرافية.

3- تخزين الخرائط على شكل طبقات جغرافية، لسهولة التعامل معها وعرضها وتحليلها.

4- إمكانية الاعتماد على النتائج لاتخاذ القرارات بشكل أفضل. (مصدر سابق).

وخلال هذه الدراسة تم استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 9.2 لإنتاج الخرائط الخاصة بالدراسة، وإجراء الحسابات والمقارنات بين الطبقات، وهذا ما سيظهر في فصل النتائج.

5- أما الأسلوب الثاني الذي استخدم في الدراسة فكان المنهج التحليلي المعتمد على الطرق الكمية في تحليل أداة الدراسة التي تضمنت أسئلة موجهة لعينة الدراسة من الأشخاص التي تم اختيارهم عشوائيا ضمن منطقة الدراسة.

2.3 مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من السكان الذين هم ضمن منطقة الدراسة ومن العاملين في محطة تنقية مياه اربد.

عينة الدراسة:

قام الباحث بتوزيع (200) إستبانة بالطريقة العشوائية على الأفراد الذين يسكنون في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد، وبعد أسبوعين من التوزيع استرجع الباحث ما مجموعه (160) استبانه، كما قام الباحث بتوزيع (20) استبانه على العاملين في محطة التنقية، وتم استرجاع (16) استبانة. جدول رقم (4) يبين توزيع أفراد الدراسة.

جدول رقم (4)

التكرارات والنسب المئوية لعينة الدراسة

المتغير	الفئات	التكرار	النسبة
النوع الاجتماعي	ذكر	123	76.9
	أنثى	37	23.1
طبيعة العمل	ملك	151	94.4
	مستأجر	9	5.6
فئة المستجيب	من أبناء المنطقة	160	90
	من موظفي محطة التنقية	16	10
	المجموع	176	100.0

3.3 أداة الدراسة:

قام الباحث بإعداد وتطوير إستبانة تكونت بصورتها الأولية من (27) فقرة، حول أثر محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها، وقد تم إعداد هذه الأداة من خلال الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات ذات العلاقة، إضافة إلى إجراء مقابلات مع عدد من الأفراد الذين يسكنون في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد. واشتملت على البيانات التالية:

أولاً: البيانات الديموغرفية:

وتشمل الجنس، طبيعة السكن، فئة المستجيب من أبناء المنطقة أو العاملين في محطة تنقية مياه إربد.

ثانياً: الأسئلة الموجهة لعينة الدراسة حول الأسباب البيئة والصحية والاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

صدق أداة الدراسة:

قام الباحث بالتحقق من صدق أداة الدراسة من خلال عرضها على عدد من المختصين من أعضاء هيئة التدريس في جامعة مؤته، وجامعة اليرموك، وقد طلب منهم قراءة فقرات أداة الدراسة، وإبداء ملاحظاتهم من حيث:

أ- مدى مناسبة فقرات أداة الدراسة.

ب- دقة الصياغة اللغوية.

ج- حذف الفقرات غير المناسبة.

وقد تم الأخذ بآراء المحكمين، حيث تم تعديل الأداة بحيث أصبحت مكونة من (24) فقرة، والملحق رقم (2) يوضح أداة الدراسة بصورتها النهائية.

ثبات أداة الدراسة:

للتحقق من صدق وثبات أداة الدراسة فقد قام الباحث بتطبيق أداة الدراسة على عينة عشوائية من خارج نطاق عينة الدراسة بلغ عددها (20) فرداً، وذلك بطريقة الاختبار وإعادته (Test-Retest) بفارق أسبوعين بين التطبيق الأول والثاني، ومن ثم حساب معامل الاتساق الداخلي كرونباخ الفا للاتساق الداخلي، والذي بلغ (0.90).

إجراءات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة فقد قام الباحث بما يلي:

1 تم مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
2 قام الباحث بمقابلة عدد من الذين يسكنون في المنطقة المحيطة بالمحطة.
3 تم الحصول على ورقة تسهيل المهمة من جامعة مؤتة وذلك لأجل تطبيق الدراسة.
4 قام الباحث بتوزيع الاستبيانات على أفراد الدراسة، حيث بـين لهـم الهـدف مـن الدراسة وبين لهم الغرض هو البحث العلمي وان المعلومات ستعامل بسرية تامة.
5 قام الباحث بإدخال البيانات حاسوبياً، ومن ثم تـم إجـراء التحلـيلات الإحـصائية المناسبة.

الفصل الرابع
عرض النتائج ومناقشتها

1.4 نتائج الدراسة

يتضمن هذا الفصل عرضا للنتائج التي توصلت إليها الدراسة من خلال تطبيق نظام المعلومات الجغرافية لمعرفة حجم النمو العمراني في منطقة الدراسة، والنتائج المتعلقة بأداة الدراسة، وفي يلي عرض للخطوات العملية الخاصة بإظهار نتائج التحليل باستخدام نظام المعلومات الجغرافية:

أولاً: تم إنتاج خارطة لمنطقة الدراسة تبين المناطق السكنية ومحطة التنقية وشبكة الطرق من الصورة الجوية عام 1986، شكل رقم (3)، حيث تظهر الخارطة ما يلي:

1- وقوع محطة التنقية في الشمال الغربي من مدينة اربد، في منطقة قريبة نسبيا منها، حيث تبعد عن مركز المدينة 2 كم.
2- عدم وجود بناء في الجهة الشرقية والغربية لمحطة التنقية ووجود بعض المساكن القليلة شمال وجنوب المحطة، لا يزيد عددها عن 20 مسكن.
3- إحاطة الأراضي الزراعية الصالحة لزراعة الحبوب في الجهات الشمالية والشرقية والغربية لمحطة التنقية.
4- بلغ عدد المساكن داخل نطاق دائرة Buffer Zone نصف قطرها 750م، (المناطق الأكثر تأثراً من وجدود محطة التنقية) ومركز الدائرة في وسط محطة التنقية ما مجموعة 83 مسكنا، بمساحة 26131 م2 شكل (4).
5- بلغ عدد المساكن في منطقة الدراسة ما مجموعة 353 مسكناً.
6- بلغت مساحة منطقة الدراسة 8.25 كم2.
7- بلغت مساحة المناطق السكنية ضمن منطقة الدراسة 117838م2.



شكل (٥) محطة تنقية مياه اربد والمناطق السكنية في منطقة الدراسة من الصورة الجوية عام ١٩٨٦.



شكل (٤) المنطقة المحصور ضمن نطاق دائري نصف قطرة(٧٥٠ م) عام ١٩٨٦

ثانياً: تم إنتاج خارطة لمنطقة الدراسة تبين المناطق السكنية ومحطة التنقية وشبكة الطرق من المرئية الفضائية عام 2006، شكل رقم (5)، حيث أظهرت الخارطة ما يلي:

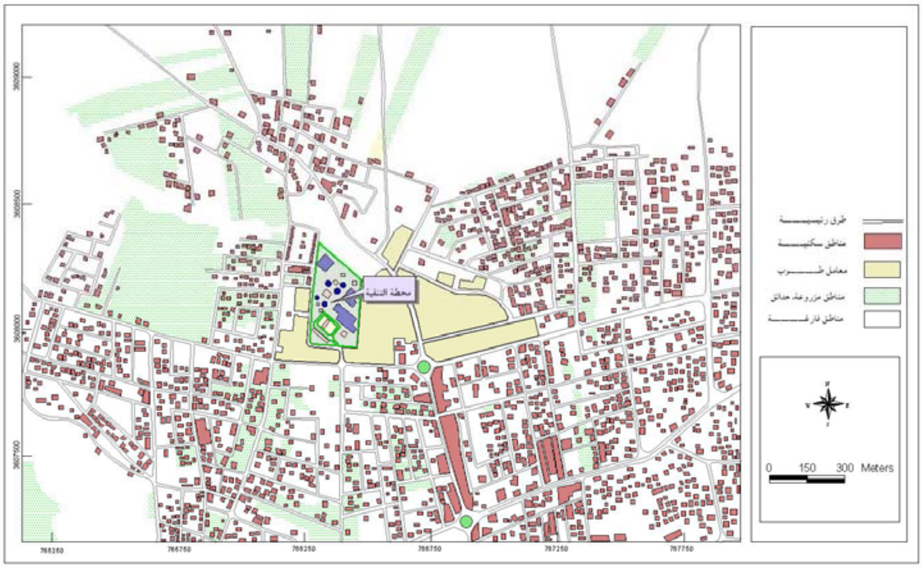
1- بلغ عدد المساكن داخل نطاق دائرة Buffer Zone نصف قطرها 750م، (المناطق الأكثر تأثراً من وجدود محطة التنقية) ومركز الدائرة في وسط محطة التنقية ما مجموعة 455 مسكنا، بمساحة 151506 م2 شكل (6).
2- بلغ عدد المساكن في منطقة الدراسة ما مجموعة 1692 مسكناً.
3- بلغت مساحة المناطق السكنية ضمن منطقة الدراسة 117838م2.
4- إحاطة معامل الطوب ومناشير الحجر بمحطة التنقية وذلك يعود لسبب قرار إبعادها عن المناطق السكنية خوفا من الضجيج والغبار الذي تنتجه هذه المعامل.
5- بلغت مساحة الأراضي المخصصة لمعامل الطوب والحجر 204181م2.

ثالثاً: تم إنتاج خارطة تجميعية من الصور الجوية والمرئية الفضائية شكل رقم (7) وقد أظهر التحليل المكاني ما يلي:

1- تم حساب فرق المساحات بين المناطق السكنية المرقمة من المرئية الفضائية عام 2006 والصورة الجوية عام 1986 في منطقة الدراسة، حيث بلغ الفرق 456874 م2.
2- تم حساب الفرق بين عدد المساكن في المرئية الفضائية عام 2006 والصورة الجوية عام 1986 في منطقة الدراسة، حيث بلغ الفرق 1339 مسكنا.

2.4 عرض النتائج:

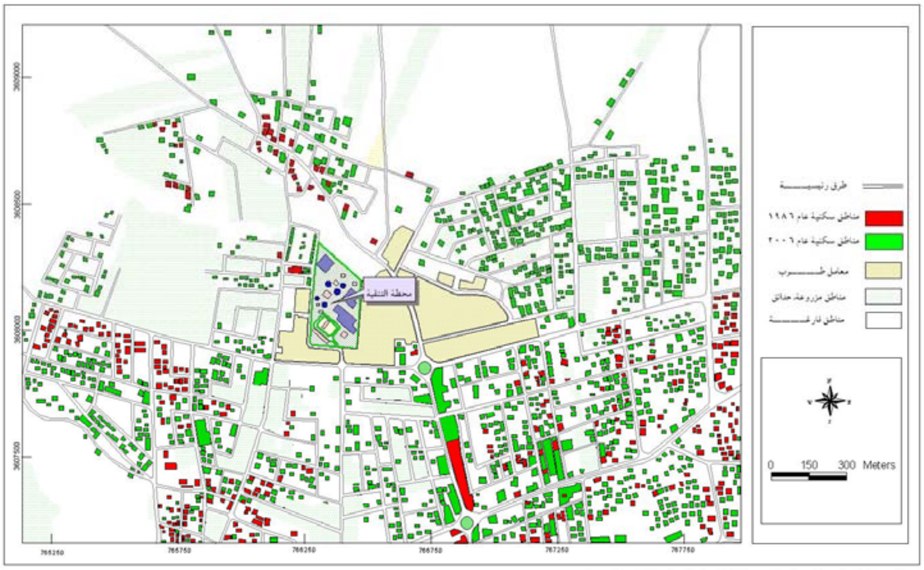
عدم الاكتظاظ في المناطق المحيطة بالمحطة حيث يلاحظ التباعد الكبير بين المساكن.



شكل (٥) محطة تنقية مياه اربد والمناطق السكنية في منطقة الدراسة من المرئية الفضائية عام ٢٠٠٦.



شكل (٦) المنطقة المحصور ضمن نطاق دائري نصف قطرة(٧٥٠ م) عام ٢٠٠٦



شكل (٧) التطور العمراني في منطقة الدراسة (١٩٨٦ - ٢٠٠٦).

1- ظهور مناطق سكانية جديدة في المناطق الشمالية والشرقية للمحطة.
2- عدم الإقبال على البناء في المناطق الشمالية الشرقية للمحطة.
3- هناك إقبال عموما على البناء في المناطق المحيطة بالمحطة، وعند إجراء مقابلة مع مجموعة من المواطنين أصحاب المساكن الجديدة بالقرب من المحطة، ذكروا بأن أهم الأسباب والدوافع التي دفعتهم للبناء رغم وجود محطة التنقية ما يلي:
(أ) انخفاض أسعار الأراضي المحيطة بمحطة التنقية مقارنة مع أسعار الأراضي في أحياء اربد الأخرى، وتبين الخارطة رقم (8) الأحياء في مدينة اربد، ويبين الجدول رقم (5) أسعار الأراضي في أحياء مدينة إربد.

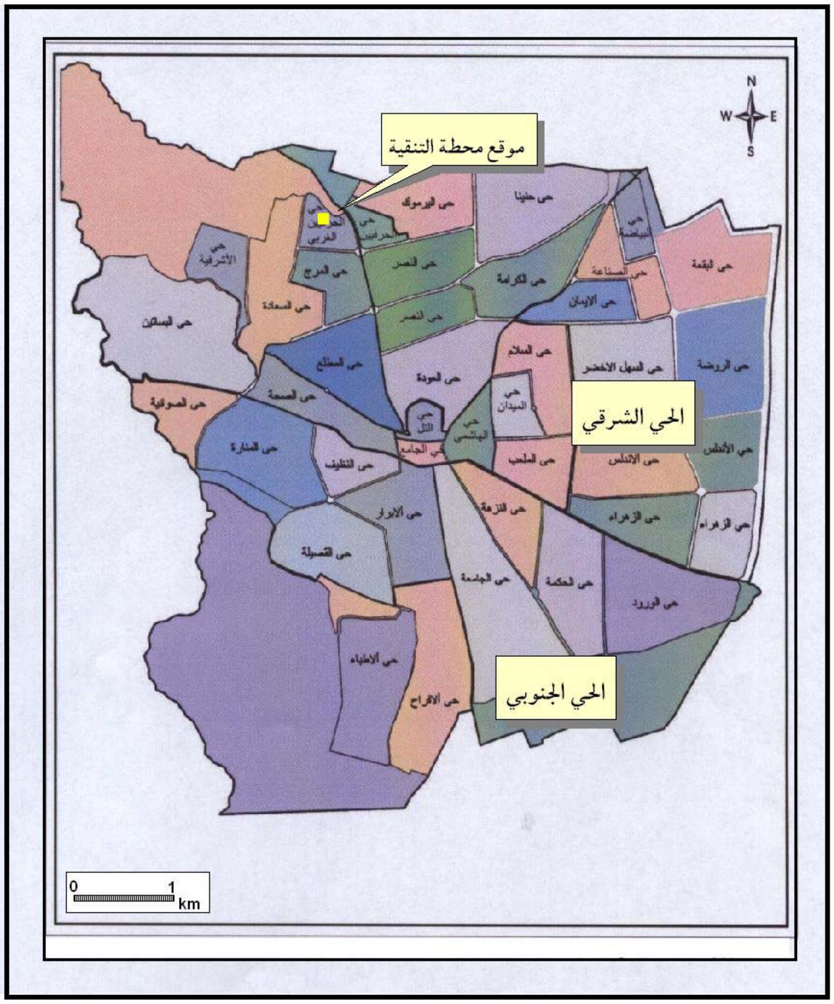
جدول (5)
أسعار الأراضي في أحياء مدينة اربد

أسم الحي	سعر المتر الواحد
الحي الشرقي	80 دينار
الحي الجنوبي	85 دينار
الحي الغربي	40 دينار
وسط مدينة اربد	120 دينار
الحي الشمالي الغربي (منطقة الدراسة)	25 دينار

المصدر: دائرة الأراضي والمساحة، 2007.

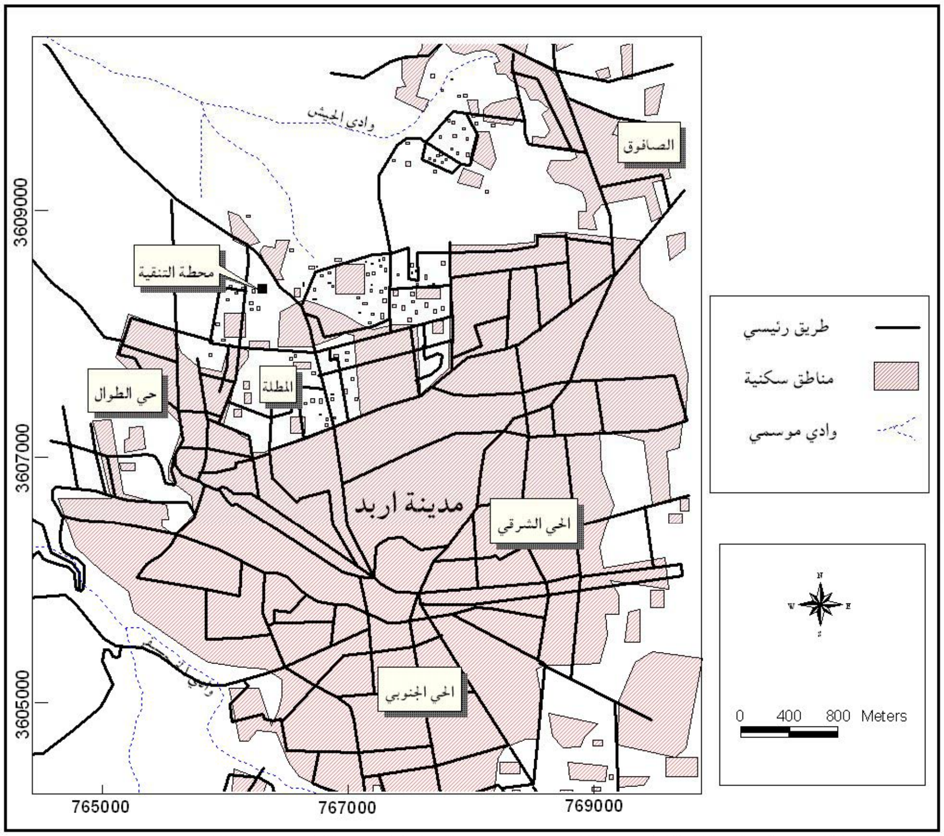
(ب) عدم وجود قطع أراضي فارغة معدة للبناء في أحياء اربد الأخرى، حيث شهدت هذه الأحياء نموا عمرانيا كبيرا. شكل رقم (8).

كانت هذه أهم النتائج التي توصلت لها الدراسة فيما يتعلق بالنمو العمراني في منطقة الدراسة، أما بالنسبة للأسلوب الثاني الذي اتبعه الباحث فقد كانت النتائج كما يلي:



شكل (٧) الاحياء في مدينة اربد.

المصدر : بلدية اربد، ٢٠٠٥.



شكل (٨) التجمعات السكانية في مدينة اربد.

المصدر: المركز الجغرافي الملكي الاردني، الخارطة الطبغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠، ٢٠٠٤.

نتائج تحليل أداة الدراسة.

فيما يلي عرض لنتائج التحليل الإحصائي الوصفي للبيانات، وهي قيمة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والأهمية النسبية لجميع أبعاد الدراسة، والفقرات المكونة لكل بعد، مع الأخذ بعين الاعتبار أن تدرج المقياس المستخدم في الدراسة كما يلي:

بدرجة قليلة جداً	بدرجة قليلة	بدرجة متوسطة	بدرجة كبيرة	بدرجة كبيرة جداً
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

واستناداً إلى ذلك فإن قيم المتوسطات الحسابية التي وصلت إليها الدراسة، سيتم التعامل معها لتفسير البيانات على النحو التالي:

مرتفع	متوسط	منخفض
3.5 فما فوق	3.49-2.5	2.49-1

وبناء على ذلك فإذا كانت قيمة المتوسط الحسابي للفقرات أكبر من (3.5) فيكون مستوى التصورات مرتفعاً، وهذا يعني موافقة أفراد العينة على الفقرة، أما إذا كانت قيمة المتوسط الحسابي(2.5-3.49) فإن مستوى التصورات متوسط، وإذا كان المتوسط الحسابي أقلّ من (2.49) فيكون مستوى التصورات منخفضاً.

3.4 الإجابة عن أسئلة الدراسة:

السؤال الأول: أسهمت الأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

جدول رقم (6)

نتائج تحليل اختبار ت(One Sample Test) للأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى	قيمة t المحسوبة	مستوى دلالة t
لا يتعاون المسؤولون في الحد من المشكلات التي تفرزها محطة التنقية.	3.98	0.72	مرتفع	15.52	0.000
بالرغم من وجود محطة التنقية إلا أنـه لا توجـد شبكة صرف صحي للمنطقة المحيطة بها.	3.86	0.69	مرتفع	14.59	0.000
تتصاعد الغازات من محطة التنقية في الجو وتؤثر على البيوت والأفراد كغاز الأمونيا.	3.61	0.95	مرتفع	14.43	0.000
يُسهم وجود محطة تنقية المياه في عدم الاهتمـام بالمحافظة على البيئة في المنطقة المحيطة.	3.80	0.92	مرتفع	11.28	0.000
تعمل محطة التنقية على تزايد أعـداد الحـشرات بشكل كبير جداً في المنطقة المحيطة بها.	3.59	0.94	مرتفع	12.51	0.000
تفرز محطة تنقية مياه اربد روائح كريهـة جـداً نتيجة الماء المكشوف.	3.77	0.55	مرتفع	13.65	0.000
تظهر روائح كريهة لعدم المعالجة المكتملـة فـي المحطة.	3.56	0.98	مرتفع	12.87	0.000
الأسباب البيئة	3.74	0.55	مرتفع	18.69	0.000

يتبين من الجدول رقم (6) أن المتوسط العام للأسباب البيئة الناجمة عن وجـود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة جـاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ(3.74)،عند مستوى دلالة(α= 0.01)، مما يؤشـر علـى أن للأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة ذات أهمية للمبحـوثين بدرجـة مرتفعـة، واحتـل (لا يتعـاون المسؤولون في الحد من المشكلات التي تفرزها محطة التنقية) المرتبة الأولى بمتوسـط حسابـي بالـغ(3.98)، ويلي ذلك (بالرغم من وجود محطة التنقية إلا أنه لا توجد شبكة صرف صحي للمنطقة المحيطة بها) بمتوسط حسابي بالـغ(3.86)، وجـاءت الفقـرة

(يُسهم وجود محطة تنقية المياه في عدم الاهتمام بالمحافظة على البيئـة فـي المنطقـة المحيطة(في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي بلـغ(3.80)، وأخيراً جاءت في المرتبـة الأخيرة الفقرة(تظهر روائح كريهة لعدم المعالجة المكتملة في المحطة) بمتوسط حسابي بلغ(3.59)، ويلاحظ أن جميع قيم(t) المحسوبة كانت معنوية عند مـستوى دلالـة(α= 0.01)، وهذا يؤكد تأثير الأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربـد فـي التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الثاني: أسهمت الأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة

جدول رقم(7)

نتائج تحليل اختبار ت(One Sample Test) للأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة

الفقرة	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**المستوى**	**قيمةt المحسوبة**	**مستوى دلالة t**
تعمل محطة التقنية على انتشار أمراض الربو لدى الأطفال.	3.76	0.97	مرتفع	14.43	0.000
تسهم محطة التنقية في زيادة حالات الأزمات لدى الأطفال.	3.73	0.89	مرتفع	18.22	0.000
تزداد أعداد الجـرذين فـي المنطقـة المحيطـة بالمحطة بشكل ملحوظ.	3.70	0.92	مرتفع	12.52	0.000
تزداد الروائح الكريهة في فصل الصيف مع سكون الجو.	3.71	0.98	مرتفع	6.59	0.000
تصاب المحاصيل الزراعية بالآفـات الزراعيـة كالحشرات نتيجة وجود محطة التنقية.	3.95	0.96	مرتفع	12.95	0.000
الأسباب الصحية	3.77	0.52	مرتفع	15.28	0.000

يتبين من الجدول رقم (7) أن المتوسط العام للأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة جـاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ(3.77)، عند مستوى دلالة(α= 0.01)، مما يؤشـر علـى أن للأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التـأثير علـى النـشاط

العمراني في المنطقة المحيطة ذات أهمية للمبحوثين بدرجة مرتفعة، واحتـل (تـصاب المحاصيل الزراعية بالآفات الزراعية كالحشرات نتيجة وجود محطة التنقية) المرتبـة الأولى بمتوسط حسابـي بلـغ(3.95)، ويلي ذلك (تعمل محطة التقنية علـى انتـشار أمراض الربو لدى الأطفال) بمتوسط حسابي بلـغ(3.76)، وجـاءت الفقـرة (تـسهم محطة التنقية في زيادة حالات الأزمات لدى الأطفال) في المرتبـة الثالثـة بمتوسـط حسابي بلـغ(3.73)، وأخيراً جاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة(تزداد أعداد الجـرذين في المنطقة المحيطة بالمحطة بشكل ملحوظ) بمتوسط حسابي بلغ(3.70)، ويلاحـظ أن جميع قيم(t) المحسوبة كانت معنوية عند مستوى دلالة(α= 0.01)، وهذا يؤكـد تـأثير الأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التـأثير علـى النـشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الثالث: أسهمت الأسباب الاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة؟

جدول رقم(8)

نتائج تحليل اختبار ت(One Sample Test) للأسباب الاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى	قيمة t المحسوبة	مستوى دلالة t
يعمل وجود محطة التنقيـة علـى تخفـيض أسـعار الأراضي المحيطة بها علماً بـأن أسـعار الأراضـي بارتفاع.	3.75	1.01	مرتفع	23.01	0.000
يعمل وجود محطة التنقية على البناء وتأجيرها وعـدم السكن فيها.	3.62	1.05	مرتفع	13.69	0.000
تعمل محطة التنقية على تخفيض أجرة المـساكن فـي المنطقة المحيطة.	3.81	0.93	مرتفع	24.10	0.000
ساهمت محطة التنقية في قيام المواطنين ببيع أراضيهم المحيطة بالمحطة.	3.57	0.98	مرتفع	7.97	0.000
عملت محطة التنقية على عدم الاستثمار بكافة جوانبـه في المنطقة المحيطة بالمحطة.	4.14	0.94	مرتفع	28.13	0.000
عملت محطة التنقية على تقليل الخدمات الإنشائية التي تقدم للمنطقة المحيطة.	3.74	0.85	مرتفع	14.43	0.000
أسهمت محطة التنقية في عدم وجود شقق سكنية فـي المنطقة المحيطة بها.	3.93	0.85	مرتفع	18.22	0.000
أسباب اقتصادية	3.79	0.54	مرتفع	25.52	0.000

يتبين من الجدول رقم (8) أن المتوسط العام للأسباب الاقتصادية الناجمة عـن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني فـي المنطقـة المحيطـة جاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ(3.79)، عند مستوى دلالة(α= 0.01)، مما يؤشر على أن للأسباب الاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة ذات أهمية للمبحوثين بدرجة مرتفعة، واحتـل (عملـت محطة التنقية على عدم الاستثمار بكافة جوانبه في المنطقة المحيطة بالمحطة) المرتبـة الأولى بمتوسط حسابـي بلـغ(4.146)، ويلي ذلك (أسهمت محطة التنقية فـي عـدم وجود شقق سكنية في المنطقة المحيطة بها) بمتوسط حسابي بلـغ(3.93)، وجـاءت

الفقرة (تعمل محطة التنقية على تخفيض أجرة المساكن في المنطقـة المحيطـة) فـي المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي بلـغ(3.81)، وأخيراً جاءت فـي المرتبـة الأخيـرة الفقرة(ساهمت محطة التنقية في قيام المواطنين ببيع أراضـيهم المحيطـة بالمحطـة) بمتوسط حسابي بلغ(3.57)، ويلاحظ أن جميع قيم(t) المحسوبة كانـت معنويـة عنـد مستوى دلالة(α= 0.01)، وهذا يؤكد تأثير الأسباب الاقتصادية الناجمـة عـن وجـود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الرابع: أسهمت المواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة؟

جدول رقم (9)

نتائج تحليل اختبار ت(One Sample Test) للمواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى	قيمةt المحسوبة	مستوى دلالة t
يشكو المواطنون من الجوانب النفسية نتيجة وجودهم في المنطقة المحيطة بالمحطة.	3.83	0.91	مرتفع	15.46	0.000
يؤدي وجود محطة تنقية المياه إلى القيام برمي الأوساخ والقمامة بشكل ملفت للنظر حتى في الشوارع الرئيسية.	3.79	0.94	مرتفع	13.69	0.000
يعمل وجود محطة تنقية المياه على عدم اهتمام بلدية اربد بشوارع المنطقة المحيطة والبنية التحتية لها.	3.97	0.95	مرتفع	14.39	0.000
بالرغم من وجود محطة التنقية إلا أنه لا يوجد مركز صحي في المنطقة المحيطة بها.	3.81	0.88	مرتفع	14.17	0.000
تؤثر محطة التنقية على عدم اهتمام المواطنين بنوعية البناء (حجر، بناء عادي) بالرغم من وجود مناشر الحجر فيها.	3.74	1.00	مرتفع	11.69	0.000
المواقف العامة	3.83	0.54	مرتفع	17.11	0.000

يتبين من الجدول رقم (9) أن المتوسط العام المواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة جاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ (3.83)، مما يؤشر على أن للمواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة ذات أهمية للمبحوثين بدرجة مرتفعة، عند مستوى دلالة(α= 0.01) واحتل (يعمل وجود محطة تنقية المياه على عدم اهتمام بلدية اربد بشوارع المنطقة المحيطة والبنية التحتية لها) المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (3.97)، ويلي ذلك (يشكو المواطنون من الجوانب النفسية نتيجة وجودهم في المنطقة المحيطة بالمحطة) بمتوسط حسابي بلغ(3.83)، وجاءت الفقرة (بالرغم من وجود محطة التنقية إلا أنه لا يوجد مركز

صحي في المنطقة المحيطة بها) في المرتبة الثالثة بمتوسط حـسابي بلـ ـغ(3.81)، وأخيراً جاءت في المرتبة الأخيرة الفقرة(تؤثر محطة التنقية على عدم اهتمام المواطنين بنوعية البناء (حجر، بناء عادي) بالرغم من وجود مناشر الحجر فيها) بمتوسط حسابي بلغ(3.74)، ويلاحظ أن جميع قيم(t) المحسوبة كانت معنوية عند مـستوى دلالـة(α= 0.01)، وهذا يؤكد أن المواقف العامة للمبحوثين تتأثر اتجاه وجود محطة تنقيـة ميـاه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة.

السؤال الخامس: يتأثر حجم النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد باختلاف نظرة المواطنين والعاملين في المحطة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام تحليل التباين المتعـدد (MANOVA) علـى اعتبار أن(الأسباب البيئة، الأسباب الصحية، أسـباب اقتـصادية، المواقـف العامـة) متغيرات تابعة والتغيرات الديموغرافية (النـوع الاجتمـاعي، طبيعـة الـسكن، فئـة المستجيب) وفيما يلي عرض لهذه النتائج:

أولا: أثر النوع الاجتماعي: لدى أجراء تحليل التباين للمتغيرات المتعددة لأثـر النوع الاجتماعي على (الأسباب البيئة، الأسباب الصحية، أسباب اقتصادية، المواقـف العامة) مجتمعة كانت قيمة الإحصائي هوتلنجز (Hotellings) (0.003)، وقيمـة (ف) المناظرة لها (0.381) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى (α=0.05). وهذا يشير إلى أنة لا يوجد اثر للنوع الاجتماعي على المتغيرات التابعة مجتمعة.

ثانياً: أثر طبيعة السكن: لدى أجراء تحليل التباين للمتغيرات المتعددة لأثر طبيعة السكن على (الأسباب البيئة، الأسباب الصحية، أسباب اقتـصادية، المواقـف العامـة) مجتمعة كانت قيمة الإحصائي هوتلنجز (Hotellings) (0.007)، وقيمة(ف) المنـاظرة لها (0.912) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى(α=0.05). وهذا يشير إلى أنـة لا يوجد اثر لطبيعة السكن على المتغيرات التابعة مجتمعة.

ثالثاً: أثر فئة المستجيب: لدى تم إجراء تحليل التباين للمتغيرات المتعددة لأثـر فئة المستجيب على(الأسباب البيئة، الأسباب الصحية، أسباب اقتصادية، المواقف العامة)

مجتمعة كانت قيمة الإحصائي هوتلنجز(Hotellings) (0.521)، وقيمة (ف) المنـاظرة لها (3.73) وهي دالة إحصائياعند مستوى (α=0.05). وهذا يشير إلى أنة يوجد اثر لفئة المستجيب على المتغيرات التابعة مجتمعة. ولتحديد في أي من المتغيرات التابعـة كـان هنـاك أثـر لفئة المستجيب فقد أجراء أختبار (ف) الأحادية (Univariate F-test) لأثر للمؤهل العلمي على كل من (الأسباب البيئة، الأسـباب الـصحية، أسـباب اقتصادية، المواقف العامة) كل على حـده والجـدول رقـم (10) يبـين نتـائج هـذه الاختبارات.

الجدول رقم (10)

نتائج اختبارات (ف) الأحادية لتحديد اثر فئة المستجيب على كل من المتغيرات التابعة على حده

المتغير التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الأسباب البيئة	8.262	1	8.262	6.349	0.000
الأسباب الصحية	7.177	1	7.177	8.413	0.000
أسباب اقتصادية	6.437	1	6.437	*5.20	0.000
المواقف العامة	7.590	1	7.590	*8.53	0.000

*P≤ 0.05

ولمعرفة مصادر الفروقات بين فئات متغير فئة المستجيب في المتغيرات التابعة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية:

الجدول رقم(11)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتأثير حجم النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية مياه اربد تبعاً لمتغير فئة المستجيب.

اسم المتغير	أبناء المنطقة				العاملين			
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المستوى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المستوى
الأسباب البيئة	4.13	0.55	3	مرتفع	3.77	0.86	3	مرتفع
الأسباب الصحية	4.01	0.87	4	مرتفع	3.76	0.79	4	مرتفع
أسباب اقتصادية	4.14	0.42	2	مرتفع	3.79	0.62	1	مرتفع
المواقف العامة	4.19	0.40	1	مرتفع	3.78	0.70	2	مرتفع
المجالات مجتمعة	4.12	0.30	-	مرتفع	3.78	0.58	-	مرتفع

يلاحظ من الجدول أعلاه أن أبناء المنطقة أكثر تأثراً من العاملين فـي وجـود محطة التنقية بدليل ارتفاع متوسط إجاباتهم على الأسباب جميعها.

4.4 مناقشة النتائج:

1. أشارت النتائج أن المتوسط العام للأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة جاءت بدرجة مرتفعـة حيث بلغ(3.74)، مما يؤشر على أن للأسباب البيئة الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني فـي المنطقـة المحيطـة ذات أهميـة للمبحوثين بدرجة مرتفعة، وتمثل هذا التأثير في ضعف تعاون المسؤولين في الحـد من المشكلات التي تفرزها محطة التنقية، وعدم وجود شبكة صرف صحي للمنطقة المحيطة بها، وتصاعد الغازات من محطة التنقية في الجو وتـؤثر علـى البيـوت والأفراد كغاز الأمونيا، وعدم الاهتمام بالمحافظة علـى البيئـة، وتزايـد أعـداد الحشرات بشكل كبير جداً في المنطقة المحيطة، وتفرز محطة تنقية مياه اربد روائح كريهة جداً نتيجة الماء المكشوف، وتظهر روائح كريهة لعدم المعالجة المكتملة في المحطة.

والتقت نتائج هذه الدراسة مع ما جاءت به دراسة بارود (2002) والتي أشارت

نتائجها إلى أن النظام المتبع في التخلص من المخلفات السائلة، وتفكك التربة أدى إلـى تسرب المياه الجوفية الملوثة كيمائياً وبيولوجياً إلى الخزان الجوفي المستخدم للـشرب. والتقت أيضاً مع ما جاءت به دراسة أبو عبيد (1996) والتي أشارت نتائجها إلـى أن هنالك مخاطر تسببها النفايات الصلبة من تلويث لعناصر البيئة في موقع مكب نفايـات الاكيدر (محافظة اربد)، والتقت أيضاً مع ما جاءت به دراسـة الهاشـمي وعجبـاني والعزاوي (1994) والتي أشارت نتائجها إلى أن التلوث في وسط عمان يتجاوز القـيم المسموح بها عالمياً وهي من (9-12) جزء بالمليون.

2. أشارت النتائج أن المتوسط العام للأسباب الصحية الناجمة عن وجود محطة تنقيـة مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة جـاءت بدرجـة مرتفعة حيث بلغ(3.77)، مما يؤشر على أن للأسباب الصحية الناجمة عن وجـود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة ذات أهمية للمبحوثين بدرجة مرتفعة وتمثل هذا التأثير في أن محطة التقنية تعمل علـى انتشار أمراض الربو لدى الأطفال. وتسهم في زيادة حالات الأزمات لدى الأطفال، وإلى تزداد أعداد الجراذين في المنطقة المحيطة بالمحطة بشكل ملحـوظ، وتـزداد الروائح الكريهة في فصل الصيف مع سكون الجو، وإصابة المحاصيل الزراعيـة بالآفات الزراعية كالحشرات نتيجة وجود محطة التنقية الأمر الذي يـنعكس سـلباً على صحة الإنسان.

وهذه النتيجة منطقية، إذ أن وجود محطة تنقية مياه عادمة، في منطقة سـكنية، ستكون لها آثار مدمرة على الإنسان، والنبات، والماء، وبالتالي انعكاسها السلبي علـى النشاط العمراني فيها، ذلك أن كثرة الأمراض، والحشرات والقوارض، والروائح التـي تنتج بفعل وجود محطة تنقية المياه، مما يجعل الحياة صعبة في هذه المناطق، كما يسهم في هجرة أبناء المنطقة منها، وتأجير مساكنهم.

3-أشارت النتائج أن المتوسط العام للأسباب الاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة جـاءت بدرجـة

مرتفعة حيث بلغ(3.79)، مما يؤشر على أن للأسباب الاقتصادية الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة ذات أهمية للمبحوثين بدرجة مرتفعة وتمثل هذا التأثير في أن وجود محطة التنقية عمـل على تخفيض أسعار الأراضي المحيطة بها علماً بأن أسعار الأراضـي بارتفـاع، وتخفيض أجرة المساكن في المنطقة المحيطة، وقيام المـواطنين ببيـع أراضـيهم المحيطة بالمحطة، وإلى عدم الاستثمار بكافة جوانبه في المنطقة المحيطة بالمحطة، وتقليل الخدمات الإنشائية التي تقدم للمنطقة المحيطة، وعدم وجود شقق سكنية فـي المنطقة المحيطة بها.

4. أشارت النتائج أن المتوسط العام المواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة جـاءت بدرجـة مرتفعة حيث بلغ(3.83)، مما يؤشر على أن للمواقف العامة للمبحوثين اتجاه وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطـة ذات أهمية للمبحوثين بدرجة مرتفعة، وهذه المواقف قد تبلورت نتيجة لوجـود محطـة التنقية وشكوى المواطنين من الجوانب النفسية نتيجة وجودهم في المنطقة المحيطـة بالمحطة، وإلى القيام برمي الأوساخ والقمامة بشكل ملفت للنظر حتى في الشوارع الرئيسية، عدم اهتمام بلدية اربد بشوارع المنطقة المحيطة والبنية التحتية لها، وعدم وجود مركز صحي في المنطقة المحيطة بها، وعدم الاهتمام بالجوانـب الجماليـة للمنطقة. وتفسر هذه النتيجة أن أبناء المنطقة المحيطة بمحطة تنقية المياه، يعـانون من أثار عديدة، نظراً لوجود محطة التنقية، وإن أبـرز هـذه الآثـار الملاحظـة، والمتكررة، في تواجد القوارض، وانبعاث الروائح الكريهة من المحطة، بسبب عدم المعالجة الكاملة، وبسبب انكشاف الماء فيها، مما يشكل إزعاجا، وعدم رضا أبنـاء المنطقة المحيطة بها، ذلك أن وجود محطة التنقية، كان لخدمة عـدد معـين مـن السكان في محافظة اربد، ولم يأخذ في الحسبان ما سيكون عليـه أعـداد الـسكان وبالتالي، لم تستطيع محطة التنقية استيعاب الكميات الكبيرة من الميـاه، وبالتـالي

ستظهر الروائح الكريهة نظراً لعدم المعالجة المكتملة للمياه.

ويرى الباحث بأن المواطنين الذين يسكنون في المنطقة المحيطة بمحطة التقنيـة ومنذ إنشائها، يواجهون معوقات، وصعوبات للتكيف مع وجود المحطة في منطقتهم، إذ أنه على الرغم من ظاهرة ارتفاع أسعار الأراضي في اربد في جنوبها وشرقها ومعظم مناطق اربد، إلا أن هذه المنطقة تعاني من عدم ارتفاع أسعارها، وذلك لعـدم الإقبـال على شرائها من قبل المواطنين، وذلك لانتشار الأمراض فيهـا، وتـصاعد الـروائح الكريهة، وعدم توفر الخدمات الصحية وغيرها، وهذا ما أدى أيضاً إلى قيام المواطنين لبيع أراضيهم بأسعار زهيدة، مقارنة مع باقي الأراضي في محافظة اربـد، كمـا قـام البعض الآخر ببناء البيوت في أراضيهم وتأجيرها، ومن ثم الاسـتئجار فـي أمـاكن أخرى، كما أن نوعية البناء في هذه المناطق يختلف عن باقي مناطق اربد، فلم يعد يهتم أبناء المنطقة بنوعية المواد المستخدمة في الشكل الخارجي للبناء .

5. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اسـتجابات أفـراد الدراسة على أثر محطة تنقية مياه اربد على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها يعزى إلى فئة المستجيب، وأن أبناء المنطقة أكثر تأثراً من العاملين في وجـود محطة التنقية بدليل ارتفاع متوسط إجاباتهم على الأسباب جميعها.

وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد الدراسة على أثر محطة تنقية مياه اربد على النـشاط العمرانـي فـي المنطقـة المحيطة بها يعزى إلى متغير الجنس، وطبيعة السكن، سواء أكان مالـك أم مـستأجر.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة منطقية ومبررة، إذ أن المواطنين الـذين يـسكنون فـي المنطقة المحيطة من محطة تنقية مياه اربد، يعيشون الواقع كل لحظة، وكل يوم، وهـم يدركون الآثار المترتبة على وجود محطة التنقية في مناطقهم، وهم يتأثرون بما ينـتج عن محطة التنقية من الروائح الكريهة، والأعراض، وانتشار القوارض، والحـشرات، وهم يرون عدم الإقبال على شراء أراضيهم، أو السكن في منطقتهم، وهذا لا علاقة له بجنس المستجيب أو طبيعة السكن.

الفصل الخامس

الخاتمة والتوصيات

يتناول هذا الفصل الخاتمة والتوصيات التي توصلت لها الدراسة وفيما يلي استعراض لكل منها:

1.5 الخاتمة

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة الكشف عن دور محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني للمنطقة المحيطة بها والتعرف على العلاقة القائمة بين حجم النشاط العمراني في تلك المنطقة وبين الجوانب الصحية والنفسية الناجمة عن وجود محطة تنقية المياه فيها، حيث أجريت هذه الدراسة على مرحلتين المرحلة الأولى تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS لتتبع حركة العمران في منطقة الدراسة وأظهرت النتائج عن عدم الإقبال الكبير على البناء في المناطق المحيطة بمحطة التنقية مقارنة بالأحياء الأخرى التي شهدت تطورا عمرانيا كبيرا خلال نفس الفترة ،مع التركيز على أن أسعار الأراضي في المناطق المحيطة بالمحطة كانت أقل مما دفع السكان المحليين على البناء، والمرحلة الثانية تمثلت بأثر المحطة على العاملين والسكان المحليين الذين يسكنون في المنطقة المحيطة بمحطة تنقية المياه.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم وتطوير استبانه لغرض جمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من(176) مبحوثاً، تم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة، ومن بعد عرض أداة الدراسة على هيئة تحكيم مؤلفة من الأساتذة المختصين في الجامعات الأردنية والإبقاء على الفقرات التي نالت إجماع المحكمين، طُورت الأداة التي وصلت إلى(24) فقرة لتتناسب مع طبيعة الدراسة. أما بالنسبة للثبات فقد استخدمت طريقة الاتساق الداخلي لتقدير ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة(كرونباخ ألفا)، حيث بلغ معامل الثبات الكلي(0.90).

توصلت الدراسة إلى أن الأسباب البيئة والاقتصادية والصحية والمواقف العامة للسكان والعامين الناجمة عن وجود محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط

العمراني في المنطقة المحيطة جاءت بدرجة مرتفعة، وإلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد الدراسة على أثر محطة تنقية مياه اربد على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها يعزى إلى فئة المستجيب، وأن أبناء المنطقة أكثر تأثراً من العاملين في وجود محطة التنقية بدليل ارتفاع متوسط إجاباتهم على الأسباب جميعها. وإلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد الدراسة على أثر محطة تنقية مياه اربد على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها يعزى إلى متغير الجنس، وطبيعة السكن، سواء أكان ملك أم مستأجر.

2.5 التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة فإن الباحث يوصي بما يلي:

1. الإيعاز للجهات المختصة في بلدية اربد في البحث عن موقع بديل بعيد عن التجمعات السكانية.
2. العمل على تطبيق المواصفات العالمية في عملية تنقية المياه.
3. مطالبة الحكومة بصرف تعويضات للمواطنين القاطنين في تلك المنطقة لإيجاد مواقع سكن بديلة
4. ضرورة قيام المختصين بالإشراف على عمل محطة تنقية مياه اربد من سلطة المياه، ومن وزارة الصحة للكشف عن الآثار التي تنتج عن عمليات معالجة المياه.
5. صرف تأمين صحي شامل لجميع القاطنين بالقرب من محطة تنقية المياه.
6. قيام بلدية اربد بعمل حملات دورية للقضاء على القوارض، والحشرات في المنطقة.
7. قيام بلدية اربد بالعمل على إجراء فحوصات دورية لنوعية المياه والتلوث الهوائي في المنطقة بالتعاون مع مديرية صحة اربد
8. العمل على إنشاء مشاريع زراعية في المنطقة.

9. العمل على توفير مركز صحي شامل في المنطقة الشمالية لمحطة التنقية.
10. إقامة مشاريع متعددة في المنطقة المحيطة بالمحطة، وذلك لأجل تنمية المنطقة.
11. زراعة الأشجار وتشجير الطرق في المناطق المحيطة بالمحطة.
12. استخدام التقنيات الحديثة المتبعة في الحد من التلوث الهوائي باستخدام أنواع جديدة من الفلاتر.
13. رفع درجة الجاهزية لإيجاد حلول سريعة لمشاكل بيئية مفاجأة قد تحدث في المنطقة.
14. العمل على توعية المواطنين لإجراء فحوصات دورية للأمراض المنتشرة في المنطقة.

المراجـع

أ- المراجع العربية:

أبو سرحان، عطية وهماش، محمود (1983)، **التربية والبيئة ودورها فـي مواجهـة مشكلات البيئة الأردنية**، مكتب المنار، الزرقاء.

أبو عيانة، فتحي. (1993). **دارسات في الجغرافيا البشرية**، دار المعرفـة الجامعيـة، الإسكندرية.

الجمعية العلمية الملكية، (1995)، **تقييس الملوثات الهوائية في منطقة الهاشمية**، عمان، الأردن.

الحجايا، عبد طالب (2003)، **ضبط تنقية المياه العادمة**، ط1، عمان: الأردن.

الحراحشة، فاطمة (2002)، **تنقية المياه العادمة باستخدام بعض المخلفات الـصناعية والزراعية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

العروسي، حسين. (2000). **تلوث البيئـة وملوثاتهـا**، مكتبـة العـارف الحديثـة، الإسكندرية.

الفرحان، يحيى وآخرون. (1996). **جغرافية العمران**، منـشورات جامعـة القـدس المفتوحة.

العجمي، محمود. (1997). **معالجة مياه المجاري بطريقة المستنقعات المهـواة مـع التطبيقات العملية في القطر العربي السوري**، رسالة ماجستير غير منـشورة، جامعة سوريا.

الخفاف، عبد علي. (2001). **الجغرافيا البشرية أسس عامة**، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

الرجوب، أحمد،(1994) **هندسة المياه**، الطبعة الاولى،عمان.

الرشدان، زيد (1994)، **استخدام التفتت الزيولاتي الأردني في المياه العادمة المنزلية المعالجة بواسطة محطات برك تثبيت المياه العادمة**، رسـالة ماجـستير غيـر منشورة، الجامعة الأردنية: عمان، الأردن.

الزعبي، حسين (1995)، **تأثير التلوث البيئي على تصميم الأبنية**، رسـالة ماجـستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان: الأردن.

المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا. (1990). **دراسة إدارة النفايات الصلبة في المنطقة الشمالية**، التقرير النهائي، العدد الثاني (دراسة التقييم البيئي) الأردن.

السعودي، لارا، (1998)، **تنقية المياه العادمة من المغذيات الرئيسية والمعادن الثقيلة باستخدام الطحالب الدقيقة المثبتة**، رسالة ماجستير غيـر منـشورة، الجامعـة الأردنية: الأردن.

السرحان، سطام (2002)، **موسوعة محافظة اربد**، اربد، الاردن.

الصويركي، محمد (2006)، **اربد: المدينة تاريخ وحضارة وآثار**، عمان، الاردن.

النابلسي، طلال (2004). **إدارة النفايات الصلبة في بادية اربد الكبرى**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الهاشمي، عماد وعجباني، فيصل والغزاوي، عبد الصاحب (1994). **المؤثرات البيئية في وسط عمان – دراسة تحليلية- كمية لتلوث الهواء بغاز أول أكسيد الكربون**، CO، اربد، الأردن.

الموسوعة الحرة (2007)، **اربد تاريخ وطبوغرافيا**.

آغا، محمد. (1990). **الصرف الصحي**، جامعة حلب، سوريا.

باردو، نعيم، (2002)، **المياه العادمة وأثرها على الخزان الجوفي في محافظـة ديـر البلح "دراسة في جغرافية البيئة"**، الجامعة الإسلامية، غزة، مجلد (10)، عـدد (1)، ص 69-107.

بدور، إلهام. (2002). **تطوير نظام معالجة المياه العادمة بـدل الأكـسدة الطبيعيـة**، أطروحة دكتوراة، غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، السودان.

بوران، علياء، (1996). **علم البيئة**، دار الشروق، عمان، الاردن.

جريدة الرأي. (2005). **جنوب اربد يستأثر بارتفاع اسعار الأراضي وسلبيات بيئيـة حفضتها في الشمال**. عدد 12782، 19 آب، ص62.

سعيد، إبراهيم. (2001). **مقدمة في الجغرافيا البشرية**، ط1، دار وائل للنشر والتوزيع والخدمات الطباعية: سوريا.

سلمان، عبد الله. (2001). **الأثر الإيجابي لفرز وتدوير النفايات الصلبة على البيئة في محافظة اربد متطلبات الإدارة العليا**. الأردن. (تقرير غير منشور).

سهاونة، فوزي. (2004). **مدخل إلى الجغرافيا**، دار وائل للنشر والتوزيع: عمان.

عابد، عبد القادر وسفاريني، غازي. (2002). **أساسيات علم البيئة**، دار وائل للنـشر والتوزيع، عمان: الأردن.

عبد المقصود، زيد الدين .(1981)، **البيئة والإنسان رؤيـة إسـلامية**، الكويـت: دار البحوث العلمية للنشر والتوزيع.

كريستوفر، وود. (1982)، **تخطيط المدن والسيطرة على التلوث**(مضر العمر، مترجم) البصرة، العراق.

محطة تنقية اربد. (2004). **نشرة تعريفية**.

مكروم، هاني (2001)، **التقنية البيئية**، ط1، مكتبة وهبة، القاهرة.

هنداوي، منال (1995)، **معرفة معلمي الدراسات الاجتماعية في المرحلة الثانوية في الأردن للمفاهيم البيئية وممارستهم لها**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعـة اليرموك، اربد: الأردن.

وزارة البيئة (2007) **مدينة اربد حقائق وأرقام**. متوفر عبر www.moenv.gov.jo

وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة: (1991)، **الاسـتراتيجية الوطنيـة لحمايـة البيئة في الأردن**، عمان: الأردن.

وزارة الصحة،(2006). **تقارير سنوية**، عمان، الاردن.

وزارة المياه والري.(2005). **تقارير سنوية**، متوفر عبر www.mwi.gov.jo/web

ب - المراجع الانجليزية:

Aspinal, Miller and Brinie, (1993), Geographical Information System for rural land use planning, **Applied Geography**. Vol.13, No.1, p 55.

Awad, A. (1989). **Effect of Environment Pollution Over Steel Concrete Constructions**, Third Arab Conference, Abu- Dabi, U.A.E.

Kent, Jones and Weare, (1993), Geographical information system and remote sensing in land use planning: an introduction, **Applied Geography**. Vol.13, No.1,p.58.

Salim, I.A (1988) .**Water Resource of Jordan Present status and Future potentials**, Unpublished Master thesis, University of Jordan, Amman.

Saunders, Justine, (1992), Land use in Barbados and Sudan using remote Sensing, available on. www.remotesensing. / application.

Welch, E.(1992). **Ecogical Effects of Waste water**, Champon and Hail, London.

الملحق (أ)

استبانة بحث ميداني حول أثر دور محطة تنقية مياه إربد في التأثير على النشاط العمراني للمنطقة المحيطة بها

ملحق (أ)

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة مؤتة

كلية الآداب

قسم الجغرافيا

الأخ المستجيب/ الأخت المستجيبة..............................المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد،

يقوم الباحث بإجراء دراسة ميدانية بعنوان "دور محطة تنقية مياه اربد في التأثير على النشاط العمراني في المنطقة المحيطة بها" وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير، تخصص جغرافيا، جامعة مؤته لذا يرجو الباحث منكم الإجابة على فقرات أداة الدراسة بكل دقة وموضوعية، علماً بأن المعلومات ستعامل بسرية تامة ولأغراض البحث العلمي فقط.

واقبلوا فائق الاحترام

الباحث

نائل العزبات

أولاً: المعلومات الشخصية:

- الجنس: ذكر ☐ أنثى ☐
- طبيعة السكن ملك ☐ مستأجر ☐
- فئة المستجيب من أبناء المنطقة ☐ من موظفي محطة التقنية ☐

ثانياً: فقرات أداة الدراسة:

يرجى وضع إشارة (X) في المربع المناسب المقابل لكل فقرة، من فقرات أداة الدراسة كما في المثال التوضيحي

الرقم	نص الفقرات	بدرجة كبيرة جداً	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	بدرجة قليلة جداً
1-	تسهم محطة التنقية في تخفيض أسعار الأراضي المحيطة.	X				

الرقم	نص الفقرات	بدرجة كبيرة جداً	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	بدرجة قليلة جداً
1-	تفرز محطة تنقية مياه اربد روائح كريهة جداً نتيجة الماء المكشوف.					
2-	تظهر روائح كريهة لعدم المعالجة المكتملة في المحطة.					
3-	تعمل محطة التقنية على انتشار أمراض الربو لدى الأطفال.					
4-	تسهم محطة التنقية في زيادة حالات الأزمات لدى الأطفال.					
5-	يعمل وجود محطة التنقية على تخفيض أسعار الأراضي المحيطة بها علماً بأن أسعار الأراضي بارتفاع.					
6-	يعمل وجود محطة التنقية على البناء وتأجيرها وعدم السكن فيها.					
7-	تعمل محطة التنقية على تزايد أعداد الحشرات بشكل كبير جداً في المنطقة المحيطة بها.					
8-	تزداد أعداد الجرذين في المنطقة المحيطة بالمحطة بشكل ملحوظ.					
9-	تعمل محطة التنقية على تخفيض أجرة المساكن في المنطقة المحيطة.					
10-	لا يتعاون المسؤولون في الحد من المشكلات التي تفرزها محطة التنقية.					
11-	بالرغم من وجود محطة التنقية إلا أنه لا توجد شبكة صرف صحي للمنطقة المحيطة بها.					
12-	تتصاعد الغازات من محطة التنقية في الجو وتؤثر على البيوت والأفراد كغاز الأمونيا.					
13-	تصاب المحاصيل الزراعية بالآفات الزراعية كالحشرات نتيجة وجود محطة التنقية.					
14-	تزداد الروائح الكريهة في فصل الصيف مع سكون الجو.					
15-	ساهمت محطة التنقية في قيام المواطنين ببيع					

	أراضيهم المحيطة بالمحطة.					
الرقم	نص الفقرات	بدرجة كبيرة جداً	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	بدرجة قليلة جداً
16-	عملت محطة التنقية على عدم الاستثمار بكافة جوانبه في المنطقة المحيطة بالمحطة.					
17-	يشكو المواطنون من الجوانب النفسية نتيجة وجودهم في المنطقة المحيطة بالمحطة.					
18-	عملت محطة التنقية على تقليل الخدمات الإنشائية التي تقدم للمنطقة المحيطة.					
19-	أسهمت محطة التنقية في عدم وجود شقق سكنية في المنطقة المحيطة بها.					
20-	يُسهم وجود محطة تنقية المياه في عدم الاهتمام بالمحافظة على البيئة في المنطقة المحيطة.					
21-	يؤدي وجود محطة تنقية المياه إلى القيام برمي الأوساخ والقمامة بشكل ملفت للنظر حتى في الشوارع الرئيسية.					
22-	يعمل وجود محطة تنقية المياه على عدم اهتمام بلدية اربد بشوارع المنطقة المحيطة والبنية التحتية لها.					
23-	بالرغم من وجود محطة التنقية إلا أنه لا يوجد مركز صحي في المنطقة المحيطة بها.					
24-	تؤثر محطة التنقية على عدم اهتمام المواطنين بنوعية البناء (حجر، بناء عادي) بالرغم من وجود مناشر الحجر فيها.					